

**KEMAMPUAN DAYA TUMBUH BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL)
ASAL SALURAN PENCERNAAN DOC BROILER PADA KADAR
GARAM EMPEDU DAN SUHU YANG BERBEDA**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Peternakan pada Jurusan Ilmu Peternakan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

NURFAHMI SUKIMAN
NIM. 60700112083

**JURUSAN ILMU PETERNAKAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
MAKASSAR
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, September 2016

Penyusun,

NURFAHMI SUKIMAN
NIM: 60700112083

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi saudara **NURFAHMI SUKIMAN**, NIM: 60700112083 mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi, setelah dengan seksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Kemampuan Daya Tumbuh Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler Pada Kadar Garam Empedu dan Suhu yang Berbeda”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan ke Ujian Munaqasyah.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Gowa, Agustus 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Khaerani Kiramang, S.Pt.,M.P.
NIP. 19730828 200604 2 001

Muh Nur Hidayat, S.Pt.,M.P.
NIP. 19750909 200912 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Peternakan

Dr. Ir. Muh. Basir Paly, M.Si.
Nip. 19590712 1986 03 1 002

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Kemampuan Daya Tumbuh Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler Pada Kadar Garam Empedu dan Suhu yang Berbeda”** yang disusun oleh NURFAHMI SUKIMAN, NIM: 60700112083, mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah di uji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, tanggal 25 Agustus 2016, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Peternakan Jurusan Ilmu Peternakan.

Gowa, 25 Agustus 2016
22 Syawal 1437 H

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr.Wasilah, S.T., M.T.	(.....)
Sekretaris	: Rusny, S.Pt., M.Si.	(.....)
Munaqisy I	: Dr. Muh. Taufik, S.Pt., M.Si.	(.....)
Munaqisy II	: Hafsan, S.Si., M.Pd.	(.....)
Munaqisy III	: Dr.M.Thahir Maloko, M.Hi.	(.....)
Pembimbing I	: Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P.	(.....)
Pembimbing II	: Muh Nur Hidayat, S.Pt., M.P.	(.....)

Diketahui oleh:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Prof. Dr.H. Arifuddin, M.Ag.
NIP. 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah melimpahkan taufik dan hidayah Nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan skripsi yang berjudul **“Kemampuan Daya Tumbuh Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler Pada Kadar Garam Empedu dan Suhu yang Berbeda”** yang diajukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Ilmu Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, beserta sahabat-sahabatnya dan kepada pengikut setianya Insya Allah. Penulis menyadari bahwa karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi dukungan, doa, semangat, pelajaran dan pengalaman berharga pada penulis sejak penulis menginjak bangku perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Selama penyusunan skripsi, tentunya tidak lepas dari berbagai hambatan dan tantangan, namun berkat bantuan, motivasi, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak maka skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Buat Ayahanda **Sukiman** dan Ibunda **Hasmina** selaku orang tua yang berjuang mendidik dengan sabar dan memberikan yang terbaik bagi hidup penulis.
2. Bapak **Prof. Dr. Musafir Pabbabari, M.Si** selaku rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Bapak **Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Bapak **Dr. Ir. Muh. Basir Paly, M.Si** dan Ibu **Astati, S.Pt., M.Si** sebagai Ketua dan Sekertaris Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. **Ibunda Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P** selaku Dosen Pembimbing pertama, dan **Bapak tercinta Muh Nur Hidayat, S.Pt., M.P** selaku Dosen Pembimbing kedua, atas bimbingan dan panutannya selama ini dan banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal sampai penyelesaian skripsi ini.
6. **Bapak Dr. Muh. Taufik, S.Pt., M.Si, Ibu Hafsan, S.Si., M.Pd. dan Bapak Dr.M.Thahir Maloko, M.Hi.** Selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. **Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Peternakan**, khususnya **Ibu Astati, S.Pt., M.Si** selaku Pembimbing Akademik, **Kak Andi Afriana, SE** sebagai staf jurusan dan **Ibu Rusny, S.Pt., M.Si**, atas bimbingan dalam kegiatan

perkuliahan, baik dalam tatap muka maupun arahan-arahan diluar perkuliahan.

8. **Bapak dan Ibu STPP (Sekolah Tinggi Pertanian Peternakan) Gowa** yang telah membantu dan membimbing penulis selama penelitian dari awal hingga akhir khususnya **Pak Ali dan Pak Andi**.
9. Ucapan terima kasih untuk rekan-rekan penelitian penulis **Marnila L, Irma Rukmana Kadir, Akbar, dan Syafruddin** yang telah memberi semangat dan motivasi kepada penulis yang telah bersama-sama mengalami saat senang maupun susah dalam mengerjakan skripsi ini bersama-sama.
10. Ucapan terima kasih untuk kakak-kakak senior angkatan 2006-2011 dan adik-adik junior saya angkatan 2013-2015 di jurusan Ilmu Peternakan.
11. Teman-teman seperjuangan Jurusan Ilmu Peternakan angkatan 2012, khususnya **Yulianti, Suci Indah Sari, Hasriani Budi, St. Haja, Hasrianti, Juwita Hasnita Salim, Andi Gusti Jaya Saputra, Muh. Asbar Samsa, Aswar Anas, Akhmad Arista, Yusrifal Anwar, Adhar, Zulkifli Hasan, Andi Zulfadli, Jusnedi Nursal, Muhammad Bustanil, Ridwan, Abdul Rahim**. Terima kasih atas motivasi, keceriaan, dan kebersamaannya dalam menjalani perkuliahan dalam suka dan duka.
12. Sahabatku tercinta **Rasma, Subair Syam, Indri, Hasrianto, Waode Sri Wahyuni, Amost, Numar, Hasdiani Hadi** terima kasih atas kebersamaan, doa, dan dukungan selama ini.
13. Teman-teman KKN 51 Desa Bulogading khususnya **Ridho Al-Fathir, Nurul Firman, Kuswanto Hadi, Dasun, Irwandi, Rahma, Nirmala, Nurul**

Fajrina Yusran terima kasih atas bantuan, motivasi, doa, dan dukungan selama ini.

14. Sodaraku tercinta: **Nurfiaty Sukiman, Nurfithra Rahmadya Sukiman, Wahyu Mubarak Sukiman, Nurfajrianti Sukiman, Iswaldi dan ucapan terima kasih juga kepada keluargaku tercinta** yang tidak pernah berhenti mengiringi doa, motivasi, serta canda tawa sehingga dalam kondisi apapun penulis tetap mampu percaya diri dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan bimbingan semua pihak dalam penyusunan skripsi ini mendapat imbalan dari Allah SWT. Aamiin

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Gowa, September 2016

Penulis

Nurfahmi Sukiman

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian.....	3
E. Kajian Pustaka (Penelitian Terdahulu).....	3
F. Devenisi Operasional Variabel	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Mikroorganisme pada Saluran Pencernaan Unggas.....	5
B. BAL (Bakteri Asam Laktat).....	10
C. Bentuk, Sifat, dan Klasifikasi Bakteri Asam Laktat	15
D. Bakteri Probiotik	18
E. Klasifikasi Bakteri <i>Pediococcus</i> sp	24
F. Garam Empedu dan Suhu.....	25

G. Tinjauan Islam Tentang Ternak Unggas Dan Mikroorganisme.....	30
---	----

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	44
B. Alat dan Bahan.....	44
C. Prosedur Kerja.....	44
1. Sterilisasi Alat dan Medium.....	44
2. Pembuatan Medium	45
3. Uji Probiotik.....	46
D. Analisis Data	48

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembahasan	49
B. Pembahasan.....	51

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	57
B. Saran.....	57

DAFTAR PUSTAKA	58
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	63
------------------------	----

RIWAYAT HIDUP.....	69
--------------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hasil Pengamatan Uji Terhadap Garam Empedu	49
Gambar 2. Hasil Uji Temperatur/Suhu	50

DAFTARTABEL**Halaman**

Tabel 1. Penggolongan Mikroorganisme Menurut Suhu	30
---	----

ABSTRAK

Nama : Nurfahmi Sukiman
Nim : 60700112083
Jurusan : Ilmu Peternakan
Judul : Kemampuan Daya Tumbuh Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler Pada Kadar Garam Empedu dan Suhu yang Berbeda

Penelitian ini berjudul “Kemampuan Daya Tumbuh Bakteri Asam Laktat (BAL) Asal Saluran Pencernaan DOC Broiler Pada Kadar Garam Empedu dan Suhu yang Berbeda”. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat BAL asal kandidat mikroba probiotik asal saluran pencernaan pada kadar garam empedu dan suhu yang berbeda. Metode penelitian yaitu mengamati kemampuan daya tumbuh BAL pada garam empedu ox bile 1% dan 5% dengan menggunakan medium BSA (*Bail Salt Agar*) di inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37⁰C dan kemampuan daya tumbuh pada suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C yaitu ada tidaknya endapan pada dasar tabung dengan menggunakan medium MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*).

Hasil penelitian dari kemampuan daya tumbuh garam empedu 1% (ox bail) yaitu ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada media BSA (*Bail Salt Agar*) sedangkan pada garam empedu 5% (*ox bail*) yaitu ditandai dengan adanya pertumbuhan mikroba pada media BSA (*Bail Salt Agar*) dan pada pengujian suhu 15 °C tidak terdapat endapan pada dasar tabung sedangkan pada suhu 30 °C, 37 °C, dan 41 °C terdapat endapan pada dasar tabung serta optimum pada suhu 37 °C ini ditandai bahwa pada suhu 30 °C, 37 °C, dan 41 °C terdapat pertumbuhan mikroba.

Kata kunci : Kemampuan tumbuh bakteri, bakteri asam laktat (BAL), usus DOC broiler, *pediococcus* sp, garam empedu, suhu

ABSTRACT

Name : Nurfahmi Sukiman
Nim : 60700112083
Subject : Animal Science
Title : Growing Power Ability of Lactic Acid Bacteria (BAL) Origin Gastrointestinal DOC Broiler On Bile Salt Content and Temperature Different

This study entitled "Growing Power Ability of Lactic Acid Bacteria (BAL) Origin Gastrointestinal DOC Broiler On Bile Salt Content and Temperature Different". This study aims to get the candidate's home BAL isolates of probiotic microbes in the gastrointestinal tract origin bile salt content and temperature are different. Methods of research that looked at the ability to grow the BAL on bile salts ox bile 1% and 5% by using the medium of BSA (Bail Salt Agar) in incubation for 2x24 hours at a temperature of 37 °C and power capabilities grows at a temperature of 15 °C, 30 °C, 37 °C, and 41 °C are whether there is sediment in the bottom of the tube by using a medium MRSB (Man Ragosa Sharpe Broth).

The results of the ability to grow the bile salt 1% (ox bail) is characterized by the absence of microbial growth in media BSA (Bail Salt Agar) while the bile salts 5% (ox bail) is characterized by the growth of microbes on media BSA (Bail Salt Agar) and at a temperature of 15 °C testing there is no sediment at the bottom of the tube while at a temperature of 30 °C, 37 °C and 41 °C there are deposits on the bottom of the tube and the optimum temperature is 37 °C indicated that at a temperature of 30 °C, 37 °C and 41 °C are microbial growth.

Keywords: Ability to grow bacteria, lactic acid bacteria (BAL), the intestines of broiler DOC, *Pediococcus* sp, bile salts, temperature

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu bahan pangan sumber protein hewani tinggi yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah daging dan telur ayam. Namun demikian ternyata ayam merupakan salah satu hewan yang sangat peka terhadap infeksi, terutama infeksi saluran pencernaan. Banyak upaya telah dilakukan sehubungan dengan pencegahan infeksi tersebut, antara lain dengan pemberian *antibiotika* yang biasanya diberikan melalui campuran pakan maupun minum. Namun kini penggunaan *antibiotika* pada ternak termasuk ayam, banyak mendapat larangan akibat efek berbahaya yang ditimbulkannya. Tidak hanya bagi ternak yang bersangkutan tapi juga bagi manusia yang mengkonsumsinya, karena terdapatnya akumulasi residu *antibiotika* tersebut dalam daging maupun telur.

Probiotik adalah *mikroorganisme* hidup yang bila dikonsumsi dapat meningkatkan kesehatan ternak dengan cara menyeimbangkan *mikroflora* dalam saluran pencernaan jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup. Probiotik mempunyai kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol serum darah. Salah satu kelompok bakteri yang berperan sebagai probiotik adalah bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat (BAL) sering digunakan sebagai kultur probiotik dalam produk-produk fermentasi susu atau produk olahannya, fermentasi daging dan fermentasi buah atau sayuran.

Saluran pencernaan hal yang paling penting bagi kesehatan tubuh manusia dan hewan ternak. Fungsi utama dari saluran pencernaan adalah mencerna dan mengabsorpsi nutrisi agar kebutuhan tubuh dapat terpenuhi. Saluran pencernaan dikatakan sehat apabila *mukosa* usus mampu mengabsorpsi *mikronutrien* penting dan menolak toksin serta pathogen dalam tubuh. Saluran pencernaan termasuk dari salah satu jaringan mukosa yang merupakan “pintu gerbang” masuknya infeksi mikroba paling luas permukaannya, sekitar dua pertiga sistem imun berada dalam saluran pencernaan.

Salah satu syarat bakteri yang dapat digunakan sebagai agensia probiotik adalah harus memiliki ketahanan terhadap garam empedu dimana terdapat garam empedu yang disekresikan oleh hati dan mampu bertahan terhadap suhu yang berbeda ayam broiler termasuk hewan *homeothermis* dengan suhu nyaman 24 °C, bakteri asam laktat dibagi atas dua kelompok berdasarkan suhu, yaitu *mesofilik* (suhu optimum yaitu 25 °C dan tumbuh maksimumnya pada rentang suhu 37-40 °C), dan *termofilik* (suhu optimum pertumbuhannya pada suhu 37-45 °C, dan suhu maksimumnya adalah 45-52 °C (Saruno, 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukanlah penelitian tentang kemampuan daya tumbuh isolat bakteri asam laktat (BAL) asal saluran pencernaan DOC Broiler pada kadar garam empedu dan suhu yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana kemampuan tumbuh isolat BAL asal saluran pencernaan DOC broiler sebagai kandidat probiotik pada kadar garam empedu dan suhu yang berbeda?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui kemampuan tumbuh isolat BAL asal saluran pencernaan DOC terhadap kondisi garam empedu dan suhu yang berbeda.

D. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi industri peternakan dalam pemanfaatan bakteri asam laktat yang berhasil diisolasi dari saluran pencernaan DOC Broiler khususnya tentang kemampuan daya tumbuh isolat BAL kandidat probiotik yang tahan terhadap garam empedu dan suhu yang berbeda pada saluran pencernaan DOC broiler.

E. Kajian Pustaka (Penelitian Terdahulu)

Anastiawan, (2012), dengan judul penelitian “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Probiotik yang Berasal Dari Usus Itik Pedaging *Anas Domesticus*”, Hasil yang diperoleh terdapat delapan isolat bakteri probiotik, 6 isolat bersifat gram positif dan 2 isolat bersifat gram negatif, berbentuk batang dan bulat, mampu tumbuh pada medium yang memiliki pH 2,5-3 dan medium yang mengandung garam empedu sintetik 1% dan 5%, temperatur pertumbuhan 15 °C dan 45 °C, serta optimum pada temperatur 37 °C.

F. Defenisi Operasional Variabel

1. Kemampuan daya tumbuh adalah kemampuan bertahannya mikroba pada kondisi ekstrim saluran pencernaan mulai dari mulut hingga mencapai usus dan selanjutnya hidup berkoloni di permukaan usus.

2. Garam empedu adalah kemampuan daya tumbuh bakteri *pediacoccus* sp dengan konsentrasi garam empedu sintetik 1% dan 5%. hasil positif jika ditandai dengan adanya pertumbuhan mikroba pada media dan hasil negatif ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada media dengan penginkubasian selama 2x24 jam dengan suhu 27 °C.

3. Suhu optimum adalah kemampuan daya tumbuh bakteri *pediacoccus* sp dengan pengujian suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C. Hasil positif apabila terjadi pertumbuhan bakteri pada medium ditandai dengan adanya endapan pada dasar tabung yang bersifat anaerob dan hasil negatif apabila tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium dengan penginkubasian selama 2x24 jam. Untuk pertumbuhan bakteri asam laktat dibagi atas dua kelompok berdasarkan suhu, yaitu *mesofilik* (suhu optimum pertumbuhannya pada suhu 25 °C dan tumbuh maksimumnya pada rentang suhu 37-40 °C), dan *termofilik* (suhu optimum pertumbuhannya pada suhu 37-45 °C, dan suhu maksimumnya adalah 45-52 °C).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Mikroorganisme pada Saluran Pencernaan Unggas

Saluran pencernaan ternak merupakan tempat persembunyian (tempat hidup) *mikroflora* yang segera terbentuk setelah dilahirkan. *Mikroflora indigenous* dewasa akan menjadi *barrier* (pembawa) koloni mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* dan *Ecercia coli* *mikroflora* yang menyokong kesehatan hewan terdiri dari berbagai macam spesies mikroorganisme seperti *Lactobacillus*, *Bifidobaterium* dan *Bacteroides* yang sebagian besar merupakan mikroorganisme yang dominan. Semua mikroba tersebut 90%-nya tergolong flora. Kelompok lainnya adalah *Enterobactericeae*, *Enterococcus*, dan *Clostridium*. Dalam kesehatan hewan, rasio jumlah mikroorganisme pada kelompok bakteri tersebut adalah penting. *Digestin* mikroba terjadi di tembolok dan bagian bawah ileum sampai sekum terdapat banyak mikroorganisme (*Lactobacilli*) berguna untuk memecah karbohidrat, protein dan gula yang lolos oleh enzim. *Caeca* mempunyai populasi bakteri yang terbesar dan bertindak sebagai kamar fermentasi. Hasil utama pada fermentasi adalah asam lemak *volatile*, terutama asam *asetat*, asam *propionate*, CO₂, dan *methane* dan beberapa vitamin yang diserap oleh caeca (Amriana, 2012).

Diketahui bahwa *mikroflora* saluran pencernaan hewan dapat saling berpengaruh, misalnya oleh *ingesti* mikroorganisme lainnya. Hasil perlakuan tersebut dapat merubah jumlah keberadaan mikroorganisme, menghasilkan

lingkungan yang cocok bagi kolonisasi mikroba, yang pada akhirnya berpotensi bagi berkembangnya mikroorganisme patogen. Diantara mikroba patogen *Salmonella* dan *Campylobacter* diperkirakan merupakan masalah serius pada unggas.

Populasi bakteri baik dapat dipertahankan atau ditingkatkan dengan memberikan substrat selektif untuk pertumbuhan mikroba (prebiotik) atau secara berkala memberikan tambahan kultur mikroba hidup yang terbukti menguntungkan bagi ternak (probiotik). Faktor yang mempengaruhi kolonisasi mikroorganisme, dapat dikelompokkan menjadi:

1. Faktor yang berhubungan dengan inangnya (suhu tubuh, pH, dan tingkat *potensioksidasi reduksi*, asam lambung, enzim, dan antibodi).
2. Faktor yang berhubungan dengan interaksi mikroba (efek *antagonistik*, *bakteriofag*, *bakteriosin*).
3. Makanan dan faktor lingkungan (seperti *manosa*, *laktosa*, dan karbohidrat lainnya dan atau serat makanan serta faktor stres lingkungan).

Penggunaan probiotik dan produk *mikroflora* kompetitif dapat mempengaruhi fakto-faktor tersebut di atas. Salah satunya adalah keberhasilan produk *mikroflora* kompetitif dalam meyerang *Salmonella* dan *Clampylobakter* pada unggas. Misalnya ayam, tidak membutuhkan mikroorganisme selulolitik dalam jumlah yang tinggi seperti pada ruminansia (sapi, kambing, domba) karena makanan utama ayam bukan bahan-bahan yang tinggi selulosa seperti rumput. Mikroorganisme *selulolitik* dalam jumlah tinggi dibutuhkan pada ternak pemakan rumput seperti sapi, kambing, domba, dan sebagainya. Oleh karena itu, ayam atau

unggas tidak cocok diberikan probiotik untuk ruminansia atau probiotik yang berasal dari perut ruminansia.

a. Potensi Bakteri Tertentu dalam Saluran Pencernaan sebagai Antibiotik dan Anti Bakteri

Dari sekian banyak manfaat keberadaan bakteri, satu hal yang menakjubkan adalah kemampuan/potensi bakteri yang bermanfaat sebagai *antibiotik*, *antibakteri*, *antiviral*, dan *antifungal*. Beberapa strain *Lactobacillus* menghasilkan antibiotik yang dapat membunuh bakteri melalui penjagaannya dari serangan bakteri yang berbahaya. Cara lainnya adalah melalui kerja proteksi dengan menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme tanpa membunuhnya seperti halnya antibiotik. Dalam aktivitas proteksi ini juga termasuk memproduksi asam dan *hidrogen peroksida* (H_2O_2). Sebagai bukti aktivitas proteksi dalam saluran pencernaan.

Populasi mikroorganisme yang ada didalam saluran pencernaan ada dua macam, yaitu bakteri yang berkoloni di dalam saluran pencernaan itu sendiri (*autochthonous*) dan bakteri yang berasal dari luar tubuh ternak dan hidup di dalam saluran pencernaan (*allochthonous*). Kelompok bakteri yang kedua ini biasanya ditambahkan ke dalam ransum atau air minum ternak sebagai imbuhan pakan (Feed Additive). Ahli makanan ternak (Nutrisionis) memberikan istilah pada mikroba yang dijadikan imbuhan pakan tersebut sebagai probiotik. Beberapa data hasil penelitian menunjukkan, bahwa bakteri probiotik yang ditambahkan ke dalam ransum atau air minum ternak dapat

mencegah infeksi dan kolonisasi patogen di dalam saluran pencernaan unggas (Amriana, 2012).

Kelompok bakteri yang dominan pada usus ayam adalah bakteri gram positif, *Proteobakteri*, dan *Chtophagal/Flexibacter/Bakteroides*. Pada bagian ileum dan sekum banyak dihuni oleh bakteri gram positif seperti *Lactobacillus*, *Clostrodia*, *Bacillus*, dan *Streptococci*. Jumlah bakteri *bacillus* pada sekum (1,45%) dan ileum (0,67%). Akan tetapi, seiring dengan bertambahnya umur ayam broiler, jumlah *Bacillus* juga meningkat pada sekum, yaitu pada umur 14 hari (2,70%), 21 hari (4,04%) dan 28 hari (1,75%), dan umur 49 (4,04%) (Amriana, 2012).

Disamping itu nilai pH menyebabkan populasi mikroba di dalam setiap bagian saluran pencernaan menjadi spesifik. Nilai pH pada saluran pencernaan unggas pada setiap bagian, adalah: tembolok (4.5), proventrikulus (4.4), gizzard (2.6), duodenum (5.7-6.0), jejunum (5.8), ileum (6.3), kolon (6.3), ceca (5.7), dan empedu (5.9). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan turunnya nilai pH pada saluran pencernaan adalah fermentasi pakan. Misalnya pada daerah tembolok, pakan yang dikonsumsi oleh unggas berada beberapa saat di organ tersebut, sebagai dari pakan ini akan mengalami fermentasi oleh *Lactobacillus* tipe *Lactobacillus salivarius* dan menghasilkan asam laktat yang menyebabkan pH tembolok menjadi turun (Amriana, 2012).

Adanya gerakan *peristaltik* pada saluran pencernaan yang membawa pakan secara tidak langsung melalui lumen sampai pada bagian pertengahan saluran pencernaan, menjadi salah satu penyebab yang dapat mencegah

mikroba menempel pada epitel usus. Namun, demikian beberapa mikroba yang lain dapat melekat (*adherence*) pada epitel saluran pencernaan, sedangkan yang lainnya dikeluarkan dari usus oleh cairan usus. Diantara bakteri gram negatif yang dapat tumbuh dan melekat pada epitel tembolok, lamina propria, dan permukaan villi usus adalah *E.coli*. Perubahan morfologi pada usus, yaitu villi yang menjadi lebih pendek dan *crypts* lebih dalam dapat disebabkan oleh toksin yang dihasilkan mikroba patogen yang ada pada saluran pencernaan ternak unggas. Diantara mikroba patogen yang dapat menyebabkan penebalan pada dinding saluran pencernaan adalah pertumbuhan ternak unggas terganggu sebagai akibat berkurangnya jumlah nutrisi yang diabsorpsi (Amriana, 2012).

b. Interaksi Mikroba dalam Saluran Pencernaan Ternak Unggas

Didalam saluran pencernaan terjadi interaksi antara mikroba. Salah satu bentuk interaksi yang terjadi, yaitu ketika ketersediaan nutrisi terbatas. Mikroba di dalam saluran pencernaan akan saling berkompetisi dalam pemanfaatan karbon dan sumber energi yang lain. Kompetisi diantara mikroba dipengaruhi oleh faktor lingkungan pencernaan seperti, konsentrasi karbon dan substrat energi, oksigen, *nitrit*, *sulfat*, *sodium klorida*, *antibiotik*, temperatur, kekuatan *osmotik*, dan pH. Beberapa hasil metabolisme dari bakteri seperti konsentrasi ion hidrogen, *potensi redoks*, *hidrogen sulfida*, asam lemak terbang (VFA) dapat menjadi penghambat terhadap pertumbuhan patogen. Mikroba patogen yang ada di dalam usus halus berkompetisi dengan ternak dalam mendapatkan nutrisi. Disamping itu mikroba patogen juga dapat menurunkan pencernaan lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dengan cara

menghalangi pengaruh garam-garam empedu terhadap lemak untuk tidak bergabung (deconjugation) (Amriana, 2014).

B. BAL (*Bakteri Asam Laktat*)

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan mikrobial yang berpotensi sebagai probiotik (Purwandhani dan Rahayu, 2003). Organisme pembentuk asam laktat terbagi dua spesies, yaitu:

1. Spesies *homofermentatif* yang mampu mengubah 95% heksosa menjadi asam laktat.
2. Spesies *heterofermentatif*, merupakan grup yang memproduksi asam laktat dalam jumlah sedikit dan produk yang dihasilkan yaitu etil alkohol, asam asetat, asam format dan karbondioksida.

Bakteri asam laktat yang tergolong *homofermentatif* adalah *Lactobacillus* sp, *Streptococcus* sp, *Peddiococcus* sp sedangkan yang tergolong *heterofermentatif* adalah *Leuconostoc* sp (Mc Donald, 1981). Bakteri asam laktat secara fisiologis dikelompokkan sebagai bakteri gram positif, bentuk *coccus* atau batang yang tidak berspora dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat (Rahayu dan Margino, 1997). Bakteri asam laktat pada proses fermentasi karbohidrat dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penurunan nilai pH dapat menghambat pertumbuhan mikro organisme lain, terutama bakteri patogen (Harimurti *et al.*, 2005).

Beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh bakteri asam laktat yang berfungsi sebagai probiotik antara lain: (1) stabil terhadap asam (terutama asam lambung) (2) stabil terhadap garam empedu dan mampu bertahan hidup selama

berada pada bagian atas usus kecil (3) memproduksi senyawa *antimikroba* antara lain asam-asam organik, hidrogen *peroksida* dan *bakteriosin* (4) mampu menempel dan mengkolonisasi sel usus manusia (5) tumbuh baik dan berkembang dalam saluran pencernaan (6) aman digunakan oleh manusia (7) koagregasi membentuk lingkungan mikroflora yang normal dan seimbang, efek menguntungkan dari bakteri asam laktat terhadap kesehatan manusia (Rahman, 1992).

Sifat terpenting dari bakteri asam laktat adalah kemampuannya untuk merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang sederhana sehingga dihasilkan asam laktat. Sifat ini penting dalam pembuatan produk fermentasi termasuk silase. Produk asam menyebabkan pertumbuhan mikrobial lain yang tidak diinginkan terhambat (Natalia dan Priadi, 2006). Bakteri patogen seperti *Salmonella* dan *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada suatu bahan akan dihambat pertumbuhannya jika dalam bahan terdapat bakteri asam laktat (Rahayu et al., 2004).

Bakteri Asam Laktat berperan dalam proses fermentasi dan pengawetan makanan. *Pediococcus acidilactici* F-11 dapat menghasilkan *bakteriosin* sebagai agensia biokontrol *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* (Rahayu et al., 2004). *Lactobacillus sp* merupakan bakteri asam laktat yang mempunyai potensi sebagai probiotik (Purwandhani dan Rahayu, 2003) dan dapat terjaga kestabilannya selama penyimpanan dengan preparasi sel kering sebagai bubuk probiotik (Hartati dan Harmayani, 2006). Bakteri Asam laktat juga diketahui merupakan agen pencegah *hiperkolesterolemia* yang dicerminkan pada peningkatan kolesterol

High Density Lipoprotein (HDL) dan penurunan kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL) pada broiler (Sumarsih *et al.*, 2010).

Bakteri asam laktat dapat digunakan sebagai probiotik yang diisolasi dari saluran pencernaan ayam pedaging. Hasil penelitian Setyorini dan Sutrisno (2002) menunjukkan bahwa dalam kotoran ayam segar dan kering masih terdapat populasi bakteri penghasil asam sebanyak 420 dan 400 koloni per gram kotoran ayam. Mikrobial penghasil asam dalam kotoran ayam diketahui berasal dari caecum (Card dan Neheim, 1985).

Beberapa jenis BAL dapat mensintesis *Extracellular polysaccharide* atau *eksopolisakarida* (EPS), yang merupakan polimer polisakarida yang disekresikan oleh mikroba keluar sel. Saat ini eksplorasi BAL penghasil EPS semakin meningkat karena kemampuan bakteri asam laktat mensintesis EPS dinilai penting bagi kesehatan. Beberapa fakta kesehatan berhubungan dengan kemampuan strain probiotik untuk menempel pada mukosa usus. EPS hasil produksi dari BAL dapat menempel pada mukosa usus halus sehingga meningkatkan kemampuan untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen. EPS *berkontribusi* pada kesehatan manusia karena memiliki aktivitas *anti tumoral*, *anti ulcer*, *anti-inflamasi*, anti-infeksi, dan meningkatkan sistem imun tubuh (*imunostimulator*). Di samping itu EPS bermanfaat sebagai penstabil dan pengental alami pada produk yogurt (Ruas, 2005).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri gram-positif yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Genus bakteri yang tergolong kepada BAL adalah *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*,

Lactococcus, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Propionibakterium* (Nettles dan Barefoot, 1993).

Sekian banyak mikroorganisme, *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* merupakan *mikroflora* normal usus yang paling utama, merupakan mikroba yang paling banyak berperan menjaga kesehatan fungsi saluran cerna, sehingga kedua genus ini paling banyak digunakan dalam pengembangan produk probiotik. *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* merupakan probiotik yang tahan terhadap asam lambung, cairan empedu, mampu menempel pada dinding saluran cerna sehingga melindungi mukosa saluran cerna, dan mampu menghasilkan zat yang berpotensi sebagai *antimikroba*. Kedua mikroba ini sering juga disebut *bakteri asam laktat* (LAB-*lactic acid bacteria*) karena mampu melakukan proses *fermentasi* membentuk asam laktat pada usus besar (Simadibrata, 2010).

Karakterisasi bakteri asam laktat yang dapat digolongkan ke dalam bakteri probiotik adalah diketahui sebagai materi yang tidak berbahaya, dapat hidup selama dilakukan proses dan penyimpanan, memiliki efek antagonis terhadap bakteri patogen, toleran terhadap asam lambung, getah pankreas dan cairan empedu serta mampu melindungi *epitelium* inangnya (Farland dan Cummings, 1998).

Ketika bakteri probiotik termakan, maka bakteri pertama kali akan menghadapi keasaman lambung. Bakteri asam laktat tidak hanya tumbuh dengan lambat pada pH rendah, tetapi kerusakan akibat asam dan hilangnya *viabilitas* juga dapat terjadi pada sel bakteri yang terpapar pada pH rendah. Tiap galur memiliki ketahanan yang berbeda terhadap asam atau pH rendah. Contohnya pada

penelitian yang dilakukan adalah, sebanyak 20 isolat yang berasal dari galur yang berbeda-beda memiliki ketahanan yang berbeda-beda pada pH 2,5 selama 90 menit. Keseluruhan isolat yang diteliti ternyata mampu hidup di pH 2,5 namun isolat yang berasal dari galur feses bayi dan air kelapa penurunan populasinya lebih rendah daripada isolat yang berasal dari keju, tape dan moromi kecap (Surono, 2004).

Isolasi bakteri asam laktat diperlukan untuk mendapatkan isolat murni bakteri asam laktat agar berperan maksimal dalam proses fermentasi (Rahayu, 2000). Isolasi *mikrobia* adalah memisahkan *mikrobia* dari lingkungannya dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan (Fardiaz, 1993). Tujuan dari isolasi mikrobia untuk memperoleh strain murni tanpa kontaminasi mikrobia lain dengan tujuan tertentu seperti fermentasi, uji aktivitas biologi dan pencarian metabolit baru.

Isolasi mikrobia ada 2 cara, yaitu cara goresan (streak plate methode) dan cara tuang (pour plate methode). Metode goresan cawan dilakukan dengan menyebarkan setitik biakan pada permukaan agar di cawan dan digoreskan sejajar. Metode tuang dengan melakukan pengenceran berturut-turut diletakkan pada cawan petri steril dan dicampurkan dengan medium agar cair yang dingin lalu dibiarkan memadat. Koloni yang berkembang tertanam di dalam agar tersebut (Rahayu dan Margino, 1987). Penyimpanan isolat mikrobia dimaksudkan supaya mikrobia tidak mengalami mutasi dan kehilangan sifat-sifat unggul. Cara yang digunakan untuk menyimpan isolat menurut Fardiaz (1993) ada 4 yaitu penyimpanan suhu rendah, pembekuan, *liofilisasi* dan dibuat dalam bubuk kering.

C. Bentuk, Sifat, dan Klasifikasi Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat dapat diklasifikasikan menjadi dua famili yaitu *Streptococcaceae* dan *Lactobacillaceae*. Famili dari *Streptococcaceae* terdiri dari bentuk kokus atau bulat telur terdiri dari genus *Streptococcus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus*, sedangkan famili *Lactobacillaceae* merupakan bentuk batang dan anggotanya satu genus yaitu *Lactobacillus*. Masing-masing genus tersebut mempunyai perbedaan kriteria yang didasarkan pada ciri morfologi, tipe fermentasi, kemampuan untuk tumbuh pada suhu berbeda, dan sifat *steriospesifik* (D atau L laktik) serta toleransi terhadap asam dan basa (Sudarmadji et al., 1989).

Klasifikasi BAL sekarang berkembang sehingga genus *Lactobacillus* menjadi *Lactobacillus* dan *Carnobacterium*. Genus *Streptococcus* menjadi empat yaitu *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Vagococcus* dan *Enterococcus*. Genus *Pediococcus* menjadi *Pediococcus*, *Tetragenococcus* dan *Aerococcus*, sedangkan genus *Leuconostoc* tetap. Klasifikasi tersebut didasarkan atas komposisi asam lemak pada membran sel, motilitas dan urutan rRNA serta persen guanin dan sitosin pada DNA (Jay, 1992; Rahayu dan Margino, 1997; Axelsson, 2004).

Genus *Streptococcus* . Bakteri yang termasuk genus ini berbentuk kokus yang berpasangan atau berantai dengan ukuran 0,7-0,9 μm , bersifat gram positif, tidak membentuk spora, non motil, bersifat *aerobik* maupun *anaerobik fakultatif* dan *homofermentatif* (Frazier dan Westhoff, 1988; Wibowo dan Ristanto, 1988). Bakteri dari genus ini tidak dapat tumbuh pada suhu 10 °C dan juga pada kadar garam 6,5%. Suhu optimum pertumbuhannya adalah pada suhu 37 °C-40 °C. Menurut Ray (2004), genus *Streptococcus* dalam media *glukosa* dapat

menurunkan pH hingga 4,0, dapat memfermentasi *fruktosa* dan *manosa* tetapi tidak memfermentasi *galaktosa* dan *sukrosa*, serta memproduksi asam laktat dengan konfigurasi L(+) asam laktat. Grup *Streptococcus* dibagi menjadi 4 spesies yaitu *S. lactis*, *S. lactis* sub sp. *diacetylactis*, *S. cremoris*, dan *S. thermophilus*. *Streptococcus lactis* dan *S.lactis* sub sp. *diacetylactis* pada umumnya terdapat dalam bahan nabati seperti jagung, kulit buah jagung, biji-bijian, kubis, rumput, kentang, daun cengkeh, buah mentimun dan bunganya, serta tidak ditemukan pada kotoran hewan maupun manusia. *Streptococcus cremoris* dan *Streptococcus thermophilus* tidak terisolasi dari habitat lain selain susu, keju atau susu terfermentasi yang lain (Sudarmadji *et al.*, 1989).

Genus *Leuconostoc*. Terdapat lima spesies dari genus *Leuconostoc* yaitu *Leuconostoc mesenteroides*, *Leu. paramesenteroides*, *Leu. lactis*, *Leu. Carnosum* dan *Leu. gelidum*. *Leuconostoc mesenteroides* mempunyai tiga subspecies yaitu *Leu. mesenteroides* subsp. *mesenteroides*, *Leu. mesenteroides* subsp *dextranicum* dan *Leu. mesenteroides* subsp. *cremoris*. Bakteri ini bersifat gram positif, selnya berbentuk kokus, tersusun berpasangan atau berbentuk rantai, tidak bergerak, tidak berspora, katalase negatif, *anaerob fakultatif*, bersifat non *motil* dan *mesofil* (Ray, 2004). Bakteri yang termasuk genus ini banyak dijumpai pada permukaan tanaman, daging dan olahannya, produk susu seperti es krim, keju, mentega dan sirup. Genus *Leuconostoc* berperan pula pada fermentasi beberapa sayuran seperti acar dan *sauerkraut*. *Leuconostoc mesenteroides* mempunyai toleransi terhadap kadar gula yang tinggi (55-60%) (Frazier dan Westhoff, 1988).

Genus *Pediococcus*. Bakteri yang termasuk ke dalam genus ini selnya berbentuk kokus berpasangan atau tetrad/bergerombol, gram positif, katalase negatif, *mikroaerofilik* dan bersifat *homofermentatif*. Bakteri ini dapat memfermentasi gula menghasilkan 0,5 sampai 0,9% asam terutama asam laktat, dapat tumbuh pada larutan garam 5,5%, temperatur untuk pertumbuhannya antara 7 °C-45 °C dengan suhu optimum pertumbuhannya 25 °C-32 °C (Frazier dan Westhoff, 1988). Species utama dari *Pediococcus* adalah *Pediococcus cerevisiae*, *P. halophilus*, *P. pentosaceus* dan *P. acidilactici*. Spesies *Pediococcus* ini banyak ditemukan pada produk pangan terfermentasi seperti miso, kecap, daging dan ikan terfermentasi. *Pediococcus halophilus* (*Tetragenococcus halophilus*) merupakan spesies yang penting dalam fermentasi laktat dan digunakan dalam fermentasi produk yang mengandung kadar garam yang tinggi (18% NaCl). Kemampuan tumbuh pada produk dengan kadar garam tinggi inilah yang membedakannya dari BAL yang lain. *Pediococcus halophilus* aktif dalam proses fermentasi kecap kedelai, kecap ikan, miso dan ikan anchovies asin (Axelsson, 2004; Ray, 2004) dan ditemukan juga pada bir (Rahayu dan Margino, 1997).

Genus *Lactobacillus*. Sel bakteri ini berbentuk batang yang bervariasi dari batang yang sangat pendek sampai batang yang panjang, bersifat *homofermentatif* atau *heterofermentatif* (Wibowo dan Ristanto, 1988). Genus bakteri ini juga bersifat *mikroaerofilik*, katalase negatif, gram positif dan memfermentasi gula dengan asam laktat sebagai produk utama. Bila bersifat *homofermentatif* akan memfermentasi gula menjadi asam laktat, sedangkan bila bersifat *heterofermentatif* akan menghasilkan produk *volatil* termasuk alkohol

selain asam laktat. *Lactobacillus* yang bersifat *homofermentatif* tumbuh dengan temperatur optimal 37 °C atau lebih rendah adalah *Lactobacillus bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. acidophilus* dan *L. thermophilus*, sedangkan *L. delbrueckii* dan *L. fermentum* adalah *Lactobacillus* heterofermentatif yang dapat tumbuh pada temperatur tinggi (Frazier dan Westhoff, 1988). Bakteri dari genus ini ditemukan pada tanaman, sayur-sayuran, biji-bijian, susu segar dan olahannya, daging dan produk daging terfermentasi, sayuran terfermentasi dan beberapa spesies ditemukan dalam saluran pencernaan manusia dan hewan (Ray, 2004).

D. Bakteri Probiotik

Probiotik diartikan sebagai suplemen pakan yang berisi mikrobia hidup (*direct feed microbials*) baik bakteri, kapang dan khamir yang dapat menguntungkan bagi inangnya dengan jalan memperbaiki keseimbangan mikrobia dalam saluran pencernaan. Probiotik banyak dijadikan alternatif untuk menggantikan penggunaan antibiotik yang berlebihan atau paling tidak menurunkan dosis yang digunakan. Penggunaan antibiotik yang terus menerus pada pakan akan meninggalkan residu pada produk ternak dan dapat meningkatkan resistensi bakteri patogen terhadap antibiotik. Probiotik efektif harus memiliki kriteria antara lain: memberikan efek menguntungkan bagi induk semang, tidak menyebabkan penyakit dan tidak beracun, mengandung sel hidup lebih dari 10^6 , mampu bertahan dan melakukan aktivitas metabolisme dalam saluran pencernaan, tetap hidup dalam selama penyimpanan dan tidak terjadi kekebalan terhadap keberadaan probiotik baru (Fuller, 1992).

Pemberian probiotik memberikan efek menguntungkan seperti pengurangan kemampuan mikroorganisme patogen dalam memproduksi toksin, menstimuli enzim pencernaan serta dihasilkannya vitamin dan substansi *antimikrobia* sehingga meningkatkan status kesehatan inang. Keuntungan lain penggunaan probiotik adalah dapat mengurangi tekanan negatif yang diakibatkan adanya hambatan pakan (berupa anti nutrisi) pada pakan karena probiotik mampu menstimulasi peningkatan ketersediaan zat gizi bagi induk semang.

Evanikastri (2003) mengatakan bahwa syarat bakteri asam laktat untuk bersifat sebagai probiotik yaitu: (1) tahan terhadap asam, terutama asam lambung yang memiliki pH antar 1,5-2,0 sewaktu tidak makan dan pH 4,0-5,0 sehabis makan, sehingga mampu bertahan dan hidup lama ketika melalui lambung dan usus, (2) stabil terhadap garam empedu dan mampu bertahan hidup selama berada pada bagian usus kecil. Empedu disekresikan ke dalam usus untuk membantu absorpsi lemak dan asam empedu yang terkonjugasi dan diserap dari usus kecil, (3) memproduksi senyawa antimikroba seperti asam laktat, *hidrogen peroksida* dan *bakteriosin*, (4) mampu menempel pada sel usus manusia, faktor penempelan oleh probiotik merupakan syarat untuk pengkolonisasi, aktivitas antagonis terhadap patogen, pengaturan sistem daya tahan tubuh dan mempercepat penyembuhan infeksi, (5) tumbuh baik dan berkembang dalam saluran pencernaan, dan (6) aman digunakan.

Mekanisme kerja dari probiotik menurut Fuller (2001) antara lain adalah:

1. Melekat/menempel dan berkolonisasi dalam saluran pencernaan.

Kemampuan probiotika untuk bertahan hidup dalam saluran pencernaan dan menempel pada sel-sel usus adalah sesuatu yang diinginkan. Hal ini merupakan tahap pertama untuk berkolonisasi, dan selanjutnya dapat dimodifikasi untuk sistem imunisasi/kekebalan hewan inang. Kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus ini akan menyebabkan mikroba-mikroba probiotika berkembang dengan baik dan mikrobamikroba patogen tereduksi dari sel-sel usus hewan inang, sehingga perkembangan organisme-organisme patogen yang menyebabkan penyakit seperti *Eschericia coli*, *Salmonella thyphimurium* dalam saluran pencernaan akan mengalami hambatan. Sejumlah probiotik telah memperlihatkan kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus manusia seperti *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum* dan sejumlah besar *Bifidobacteria*

2. Berkompetisi terhadap makanan dan memproduksi zat anti mikrobial Mikroba.

Probiotik menghambat organisme patogenik dengan berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah terbatas substrat bahan makanan untuk difermentasi. Substrat bahan makanan tersebut diperlukan agar mikroba probiotika dapat berkembang dengan baik. Substrat bahan makanan yang mendukung perkembangan mikroba probiotika dalam saluran pencernaan disebut “prebiotik”. Prebiotik ini adalah terdiri dari bahan-bahan makanan yang pada umumnya banyak mengandung serat. Sejumlah probiotik menghasilkan senyawa/zat-zat

yang diperlukan untuk membantu proses pencernaan substrat bahan makanan tertentu dalam saluran pencernaan yaitu enzim. Mikroba-mikroba probiotik penghasil asam laktat dari spesies *Lactobacillus*, menghasilkan enzim selulase yang membantu proses pencernaan. Enzim ini mampu memecah komponen serat kasar yang merupakan komponen yang sulit dicerna dalam saluran pencernaan ternak unggas. Saat ini penggunaan bahan makanan ternak (pakan) untuk unggas kebanyakan berasal dari limbah industri atau limbah pertanian yang pada umumnya mengandung serat kasar tinggi. Penggunaan mikroba-mikroba probiotika yang menghasilkan enzim selulase mampu memanfaatkan makanan berserat kasar tinggi dari limbah industri dan pertanian tersebut, dan mikroba probiotika membantu proses pencernaan sehingga serat kasar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan jaringan dan peningkatan pertambahan bobot badan. Mikroba probiotik juga mensekresikan produk anti mikrobial yang dikatakan *bacteriocin*. Sebagai contoh *Lactobacillus acidophilus* menghasilkan dua komponen *bacteriocin* yaitu *bacteriocin lactacin B* dan *acidolin*. *Bacteriocin lactacin B* dan *acidolin* bekerja menghambat berkembangnya organisme patogen (McNaught dan MacFie, 2000).

3. Menstimulasi mukosa dan meningkatkan sistem kekebalan hewan inang.

Mikroorganisme probiotika mampu mengatur beberapa aspek dari sistem kekebalan hewan inang. Kemampuan mikroba probiotika mengeluarkan toksin yang mereduksi/menghambat perkembangan mikroba-mikroba patogen dalam saluran pencernaan, merupakan suatu kondisi yang dapat meningkatkan kekebalan hewan inang. Toksin-toksin yang dihasilkan tersebut merupakan antibiotika bagi

mikroba-mikroba patogen, sehingga penyakit yang ditimbulkan oleh mikroba patogen tersebut akan berkurang dan dapat hilang atau sembuh dengan sendirinya. Hal ini akan memberikan keuntungan terhadap kesehatan hewan inang sehingga tahan terhadap serangan penyakit. Penggunaan probiotika pada ternak unggas dilaporkan dapat menurunkan aktivitas urease, suatu enzim yang bekerja menghidrolisis urea menjadi amonia sehingga pembentukan amonia menjadi berkurang. Amonia adalah suatu bahan yang dapat menyebabkan keracunan pada ternak unggas (Yeo dan Kim, 1997).

Syarat Mikroba Sebagai Probiotik yaitu keamanan dan kemanjuran probiotik sangat ditentukan oleh karakter dan jumlah bakteri yang digunakan. Oleh karena itu, dalam menilai keamanan dan kemanjuran suatu produk probiotik beberapa faktor harus diperhatikan diantaranya sifat-sifat bakteri yang akan digunakan seperti kemampuan bakteri terus hidup (*viability*) selama proses produksi, ketika bakteri berada dalam produk (*carrier*), ketika berada dalam saluran pencernaan dan ketika dalam penyimpanan (bakteri mudah mengalami degradasi oleh panas, cahaya, kelembapan, dan oksigen. Oleh karena itu, produk probiotik biasanya harus disimpan di pendingin untuk dijaga agar bakteri tetap hidup dan aktif). Sifat bakteri lainnya yang harus diperhatikan adalah sifat ketahanannya terhadap antibiotik dan tidak memiliki sifat *virulen* (dapat menyebabkan penyakit) Tensiska, (2008) dalam Anastiawan, (2014).

Jumlah bakteri juga sangat penting diperhatikan karena berhubungan dengan kemanjuran produk probiotik bersangkutan dan juga untuk mencegah agar tidak terjadi “over dosis” meskipun belum ada laporan mengenai efek samping

negatif probiotik dalam konsentrasi tinggi. Kelebihan probiotik di dalam tubuh biasanya dapat dikeluarkan melalui tinja. Efek samping probiotik, jika terjadi, cenderung ringan dan bersifat digestif (seperti buang angin dan kembung). Efek yang lebih serius bisa saja terjadi. Secara teoritis probiotik dapat menyebabkan infeksi yang membutuhkan perawatan antibiotik, aktivitas metabolik yang tidak sehat, stimulasi sistem kekebalan tubuh berlebihan, dan transfer gen (penyisipan material genetik ke dalam sel) Tensiska, (2008) dalam Anastiawan, (2014).

Tak sembarang bakteri bisa digunakan sebagai probiotik. Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, diantaranya punya aktivitas *antimikroba* dan *antikarsinogenik*, mampu berkoloni dalam saluran pencernaan serta mampu meningkatkan penyerapan usus. Beberapa jenis probiotik yang sering digunakan adalah *Bifidobacterium brevis*, *B. infantis*, *B. longu*, *Lactobacillus acidopholus*, *L. bulgaricus*, *L. plantarum*, *L. rhamnosus*, *L. casei*, dan *Streptococcusthermophilus*. Di pasaran probiotik ini dijual dalam bentuk susu dan *foodsupplement* Tensiska, (2008) dalam Anastiawan, (2014).

Kesimpulannya, harus dipastikan bahwa mikroorganisme probiotik tidak meningkatkan daya serap usus yang dapat merangsang alergi pada makanan dan menyebabkan kondisi radang lokal maupun sistemik pada sistem pencernaan. Ini merupakan keterangan penting untuk strain-strain yang diberikan untuk terapi Tensiska, (2008) dalam Anastiawan, (2014).

Sejumlah peneliti juga mengungkapkan beberapa pengaruh positif probiotik yaitu sebagai berikut Tensiska, (2008) dalam Anastiawan, (2014) :

1. Meningkatkan ketahanan terhadap penyakit infeksi terutama infeksi usus dan diare;
2. Menurunkan tekanan darah/ *antihipertensi*;
3. Menurunkan konsentrasi kolesterol serum darah;
4. Mengurangi reaksi *lactose intolerance*;
5. Mempengaruhi respon imun;
6. Menurunkan resiko terjadinya tumor dan kanker kolon, dan
7. Bersifat *antimutagenik* serta bersifat *antikarsinogenik*

E. Klasifikasi Bakteri *Pediococcus* sp

Pediococcus sp adalah genus bakteri yang termasuk bakteri asam laktat (BAL) dengan ciri non-motil (tidak bergerak) dan memiliki bentuk sferis. Sel bakteri ini terbagi ke dalam dua bidang sehingga membentuk pasangan, tetrad (terususun empat), atau gumpalan sel sferis yang lebih besar. Genus *Pediococcus* sp termasuk golongan *fakultatif anaerob* dan untuk hidup memerlukan lingkungan yang kaya nutrisi serta mengandung faktor pertumbuhan dan gula yang dapat difermentasi. Bakteri ini termasuk *homofermentatif* (hanya menghasilkan asam laktat) dan tidak dapat menggunakan pentosa (karbohidrat beratom C5). (Victoria Moreno dkk, 2008).

Suhu optimum untuk pertumbuhan *Pediococcus* sp adalah 25-30 °C dan pH optimum \pm 6. Spesies dan galur dari genus ini berbeda dalam toleransi atau ketahanannya terhadap oksigen, pH, suhu, resistensi antibiotik, dan NaCl.

Beberapa galur dari *Pediococcus* sp telah diketahui memiliki satu atau lebih *plasmid* dalam berbagai ukuran, yang sebagian di antaranya mengkodekan gen untuk fermentasi karbohidrat dan produksi *bakteriosin* (Yiu H. Hui dkk, 1994).

Klasifikasi bakteri *Pediococcus* sp adalah sebagai berikut:

Domain : *Bacteria*
 Phylum : *Firmicutes*
 Class : *Bacilli*
 Order : *Lactobacillales*
 Family : *Lactobacillaceae*
 Genus : *Pediococcus*
 Species : *P. acidlactici*

F. Garam Empedu dan Suhu

Empedu merupakan cairan kuning kehijauan yang terdiri dari asam empedu, kolesterol, *phospolipid* dan *pigmen biliverdin*. Asam empedu primer (*asam kholat* dan *asam khenodeoksikholat*) disintesis di hati dari kolesterol, yang dapat dimodifikasi oleh enzim bakteri pada usus menjadi bentuk sekunder (*asam deoksikholat* dan *asam lithokholat*). Semua asam empedu berkonjugasi dengan *glisin* atau *taurin* sebelum disekresikan. Grup karboksil dari asam empedu dan grup amino dari asam amino terikat dengan ikatan amida (ikatan peptida). Garam empedu disintesis dalam *hepatosit perisentral* dalam hati, disimpan dan dikonsentrasikan pada kantong empedu dan dilepaskan ke duodenum setelah ada makanan masuk ke usus halus (Begley *et al.* 2005).

Fungsi biologis garam empedu adalah sebagai detergen yang mengemulsifikasi dan melarutkan lipid. Namun selain itu, garam empedu juga dapat berfungsi sebagai antimikroba yaitu melalui kerusakan membran sel bakteri (Begley et al. 2005). Hal inilah yang menyebabkan isolat BAL mengalami penurunan populasi pada kondisi media yang dipapar oleh 0.5% garam empedu. Bron et al. (2004) menggambarkan kerusakan secara *morfologis* *L.plantarum* pada kondisi dipapar garam empedu 0.05% sampai 0.15% selama 4 jam. Kerusakan dinding sel diamati di bawah *Scanning Electron Microscope* (SEM), semakin tinggi persentase garam empedu, maka kerusakan dinding sel bakteri semakin besar dan akhirnya sel lisis. Terdapat dua hipotesis yang menjelaskan BAL mampu bertahan pada kondisi garam empedu. Hipotesis pertama adalah beberapa spesies BAL mampu mendeokonjugasi garam empedu dengan menggunakan asam amino *taurin* sebagai *akseptor elektron*. Hipotesis kedua menyatakan bahwa BAL mampu bertahan pada kondisi garam empedu karena sebagian besar galur BAL mempunyai enzim *Bile Salt Hydrolase* (BSH) yang diatur oleh gen BSH. Hipotesis kedua ini lebih banyak dibuktikan oleh beberapa peneliti daripada hipotesis pertama (Moser & Savage 2001). *L. plantarum* WCFS1, *L. johnsonii* NCC533, *B. longum* NCC2705, *L. acidophilus* NCFM ATCC 700396, *L. brevis* ATCC 367 dan *L. gasseri* ATCC 33323 mempunyai gen BSH yang terdiri atas 255-338 asam amino. *L. plantarum* mempunyai aktivitas enzim BSH berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Begley et al. (2006), yang membuktikan bahwa pada media MRS yang disuplementasi garam empedu dan diinokulasikan *L. plantarum* terjadi presipitasi asam empedu tidak terkonjugasi. Enzim BSH

menguraikan asam empedu terkonjugasi menjadi asam empedu tidak terkonjugasi dan melepaskan asam amino *glisin* atau *taurin*.

Bakteri yang mampu bertahan pada kondisi keasaman lambung akan dialirkan menuju ke usus bagian atas dimana pada usus, bakteri akan menghadapi tekanan yang berhubungan dengan ketersediaan O₂ yang rendah, garam empedu dan persaingan dengan mikrobiota (mikroorganisme lainnya yang terdapat di dalam usus). Garam empedu yang terdapat di dalam usus disintesis di dalam hati dengan cara mengkonjugasi *steroid heterosiklik* yang berasal dari kolesterol dan disalurkan ke usus melalui usus dua belas jari. Garam empedu kemudian akan diserap kembali dari ileum bagian bawah dan kembali ke hati untuk disekresikan lagi ke empedu. Lamanya bakteri di dalam usus sekitar 4-6 jam. Bakteri yang telah melewati garam empedu harus mampu mengkolonisasi pada saluran usus bagian bawah agar dapat dikatakan bakteri probiotik (Surono, 2004).

Seperti halnya ketahanan terhadap asam, semua mikroba yang berhasil hidup setelah ditumbuhkan dalam MRSA yang ditambah 0,3% *ox gall*, dinyatakan bersifat tahan terhadap garam empedu. Konsentrasi garam empedu sebesar 0,3% merupakan konsentrasi yang kritis, nilai yang cukup tinggi untuk melakukan seleksi terhadap isolat yang resisten terhadap garam empedu. Keberadaan garam empedu bagi mikroorganisme di dalam usus halus dapat juga disebut “*Biological detergents*” yaitu cairan yang memiliki kemampuan untuk melarutkan *fosfolipid*, kolesterol dan protein. Sebagian besar dari senyawa tersebut dapat menyusun membran sel, sehingga menyebabkan sel mikroorganisme menjadi hancur (*lysis*).

Konsentrasi garam empedu yang tinggi akan menjadi racun dan zat antimikrobia yang sangat keras (Belgey *et al.*, 2002).

Sistem pengaturan suhu tubuh pada anak ayam bersifat *homeotermik* yang dimaksud dengan *homeotermik* ini adalah dimana suhu tubuh ayam adalah suhu yang relatif stabil pada derajat tertentu yaitu pada suhu 40-41 °C. Ayam broiler akan berproduksi optimal pada suhu 18-21 °C. Ayam broiler pada periode stater kebutuhan suhunya mulai 29-35 °C, dan pada periode finisher membutuhkan suhu 20 °C. Suhu yang ada di dalam kandang, pada dasarnya adalah berupa panas lingkungan yang berasal dari matahari dan dari panas yang dikeluarkan oleh tubuh ayam.

Menurut Gaman dan Sherrington (1994), tiap-tiap mikroorganisme memiliki suhu pertumbuhan maksimum, minimum dan optimum. Suhu maksimum yaitu suhu tertinggi, di atas suhu tersebut mikroba tidak dapat tumbuh. Suhu minimum yaitu suhu terendah, di bawah suhu tersebut mikroba tidak dapat tumbuh. Suhu optimum yaitu suhu di mana mikroba tumbuh sangat baik. Ini berarti suhu memberikan kesempatan pertumbuhan yang sangat cepat dan menghasilkan jumlah sel yang maksimal (Muchtadi dan Betty 1980). Peranan suhu terhadap pertumbuhan mikroba sebenarnya merupakan petunjuk adanya pengaruh suhu terhadap enzim di dalam sel mikroba (Muchtadi dan Betty 1980). Menurut Garbutt (1997), rentang suhu optimum ditentukan oleh pengaruh suhu terhadap membran sel dan enzim, untuk organisme tertentu, pertumbuhan dibatasi oleh suhu dimana enzim dan membran sel dapat berfungsi.

Menurut Garbutt (1997), suhu memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap fase adaptasi pertumbuhan mikroorganisme. Ketika suhu mendekati suhu minimum, tidak hanya mengurangi kecepatan pertumbuhan tetapi juga memperpanjang fase adaptasi. Hal ini sangat penting dalam proses penyimpanan pada suhu dingin. Jika mikroba disimpan di bawah suhu minimum, maka sel-sel mikroorganisme akan tumbuh lambat. Dan jika makanan disimpan di atas suhu maksimum, maka sel-sel mikroorganisme akan mati dengan cepat (Ray, 2001). Menurut Jay (2000), penggunaan suhu rendah untuk isolat didasarkan atas fakta bahwa aktivitas mikroorganisme dapat diperlambat dan/atau dihentikan pada suhu di atas suhu beku dan biasanya berhenti pada suhu di bawah titik beku. Hal ini disebabkan karena semua reaksi metabolisme mikroorganisme dikatalisasi oleh enzim dan tingkat reaksi katalisasi enzim tergantung pada suhu.

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Suhu dapat mempengaruhi mikroba dalam dua cara yang berlawanan, yaitu apabila suhu naik maka kecepatan metabolisme naik dan pertumbuhan dipercepat. Sebaliknya apabila suhu turun, maka kecepatan metabolisme akan menurun dan pertumbuhan diperlambat. Selain itu, apabila suhu naik atau turun secara drastis, tingkat pertumbuhan akan terhenti, komponen sel menjadi tidak aktif dan rusak, sehingga sel-sel menjadi mati. Berdasarkan hal diatas, maka suhu yang berkaitan dengan pertumbuhan mikroorganisme digolongkan menjadi tiga, yaitu:

1. Suhu minimum yaitu suhu yang apabila berada di bawahnya maka pertumbuhan terhenti.
2. Suhu optimum yaitu suhu dimana pertumbuhan berlangsung paling cepat dan optimum (disebut juga suhu inkubasi).
3. Suhu maksimum yaitu suhu yang apabila berada di atasnya maka pertumbuhan tidak terjadi.

Sehubungan dengan penggolongan suhu di atas, maka mikroba digolongkan menjadi:

Tabel 1. Penggolongan Mikroorganisme Menurut Suhu

Golongan Mikroorganisme	Suhu Pertumbuhan (°C)	
	Kisaran	Optimum
Psikrofilik	-5 –(+) 20	(+) 10 –(+) 15
Psikrotrofik	-5 –(+) 30	(+) 20
Mesofilik	(+) 20-(+) 50	(+) 40
Termofilik	(+) 40-(+) 65	(+) 45

Sumber: Sanjaya *et al* (2008).

G. Tinjauan Islam Tentang Ternak Unggas Dan Mikroorganisme

Mikroorganisme merupakan suatu ilmu yang mempelajari makhluk hidup yang sangat kecil yang dalam bentuk tunggal ataupun koloni umumnya tidak dapat dilihat dengan mata biasa tanpa bantuan suatu peralatan khusus. Keyakinan dasar seseorang tentang adanya Allah swt sebagai pencipta, dan pengatur seluruh alam semesta. Dialah yang maha kuasa atas segala sesuatunya, baik yang ada di langit dan di bumi semua berada di bawah pengawasan dan kekuasaan Allah swt.

Bukti-bukti tentang penciptaan alam semesta termasuk di dalamnya seluruh makhluk hidup di muka bumi, sebagai firman Allah dalam QS al Furqaan/25:2 yang berbunyi:

الَّذِي لَهُ مُلْكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴿٢﴾

Terjemahnya :

Yang kepunyaan-Nya-lah kerajaan langit dan bumi, dan Dia tidak mempunyai anak, dan tidak ada sekutu baginya dalam kekuasaan(Nya), dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, dan Dia menetapkan ukuran-ukurannya dengan serapi-rapinya (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari penggalan bukti ayat al-quran tersebut telah jelas bahwa sebagai orang yang beriman, yang yakin adanya sang Khalik harus percaya bahwa seluruh makhluk baik di langit dan di bumi, baik berukuran besar maupun kecil, bahkan sampai mikroorganisme (jasad renik) yang tidak dapat terlihat dengan mata telanjang adalah makhluk ciptaan Allah swt, sehingga dengan mempelajari mikroorganisme secara langsung pengetahuan tentang aqidah kitapun semakin bertambah. Sesungguhnya manusia hanyalah sedikit pengetahuannya, jika dibandingkan dengan ilmu Allah swt yang maha luas dan tak terbatas (Amriana, 2012).

Islam sendiri memandang pemanfaatan mikroorganisme bagi kehidupan manusia sebagai sesuatu hal yang perlu untuk dikembangkan, sebagaimana firman Allah swt dalam QS Ar-Ra'd/13:17 yang berbunyi:

أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَابِيًا وَمِمَّا
يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِثْلُهٗ ۚ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ
وَالْبَاطِلَ ۚ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً ۖ وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ ۚ
كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ



Terjemahnya:

Allah telah menurunkan air (hujan) dari langit, Maka mengalirlah air di lembah-lembah menurut ukurannya, Maka arus itu membawa buih yang mengambang. dan dari apa (logam) yang mereka lebur dalam api untuk membuat perhiasan atau alat-alat, ada (pula) buihnya seperti buih arus itu. Demikianlah Allah membuat perumpamaan (bagi) yang benar dan yang bathil. Adapun buih itu, akan hilang sebagai sesuatu yang tak ada harganya; Adapun yang memberi manfaat kepada manusia, Maka ia tetap di bumi. Demikianlah Allah membuat perumpamaan-perumpamaan (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari ayat dapat kita ketahui bahwa Allah swt telah menciptakan berbagai makhluk hidup yang beraneka ragam dari benda yang bisa dilihat oleh mata secara langsung ataupun benda-benda kecil seperti halnya mikroorganisme. Salah satu contoh mikroorganisme yaitu kelompok mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk merubah sesuatu yang tidak bermanfaat menjadi bermanfaat. Hal ini menunjukkan kekuasaan Allah yang begitu besar untuk menciptakan segala sesuatu yang dikehendaki. Semua yang telah diciptakan-Nya tiada yang sia-sia karena semua ada manfaatnya tergantung manusia bagaimana mengolahnya. Namun, sejauh ini manusia telah menerapkan ilmu pengetahuan untuk memanfaatkan apa yang telah Allah berikan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa semua makhluk yang diciptakan-Nya tiada yang sia-sia (Amriana, 2012). Sebagaimana firman Allah swt dalam surah Asy Syuura /48:29 yang berbunyi:

وَمِنْ ءَايَاتِهِ خَلْقُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ ۚ وَهُوَ عَلَىٰ جَمْعِهِمْ

إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ ﴿٢٩﴾

Terjemahnya:

Di antara (ayat-ayat) tanda-tanda-Nya ialah menciptakan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. dan Dia Maha Kuasa mengumpulkan semuanya apabila dikehendaki-Nya (Kementerian Agama RI, 2011).

Dalam uraian ayat tersebut kita dapat mengetahui bahwa Allah swt telah menciptakan sesuatu yang diinginkan dan apapun yang Allah swt kehendaki atas makhluk-makhlukNya ia ciptakan dan dapat menjadikannya bermakna dari masing-masing penciptaan-Nya. Begitu juga dalam proses pengisolasian ini terjadilah makhluk mikroorganisme yang tidak kasat mata (Amriana, 2012).

Larangan tentang memakan bangkai yang tidak higienis. Pada daging binatang yang mati karena sakit dipastikan adanya bibit penyakit mikroba yang disebutkan oleh QS Al-Baqarah/2:173 yang berbunyi:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ ۖ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۚ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿١٧٣﴾

Terjemahnya :

Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. tetapi Barangsiapa dalam Keadaan terpaksa (memakannya) sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari penggalan bukti ayat al-Quran di atas jelas bahwa (Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai) maksudnya memakannya karena konteks pembicaraan mengenai hal itu, maka demikian pula halnya yang sesudahnya. Bangkai ialah hewan yang tidak disembelih menurut syariat. Termasuk dalam hal ini hewan-hewan hidup yang disebutkan dalam hadis, kecuali ikan dan belalang (darah) maksudnya yang mengalir sebagaimana kita dapati pada binatang-binatang ternak, (daging babi) disebutkan daging, karena merupakan maksud utama, sedangkan yang lain mengikutinya (dan binatang yang ketika menyembelihnya disebut nama selain Allah) artinya binatang yang disembelih dengan menyebut nama selain asma Allah. 'Uhillah' dari 'ihlaal' ialah mengeraskan suara yang biasa mereka lakukan ketika menyembelih kurban buat tuhan-tuhan mereka. (Tetapi barang siapa berada dalam keadaan terpaksa) artinya keadaan memaksanya untuk memakan salah satu yang diharamkan ini lalu ia memakannya (sedangkan ia tidak menginginkannya) tidak keluar dari golongan kaum muslimin (dan ia tidak menjadi seorang yang melampaui batas) yaitu melakukan pelanggaran terhadap mereka dengan menyamun mereka dalam perjalanan (maka tidaklah berdosa) memakannya. (Sesungguhnya Allah Maha Pengampun) terhadap wali-wali-Nya (lagi Maha Penyayang) kepada hamba-hamba-Nya yang taat sehingga mereka diberi-Nya kemudahan dalam hal itu. Menurut Imam Syafii, mereka yang tidak dibolehkan memakan sedikit pun dari kemurahan yang telah Allah perkenankan itu ialah setiap orang yang melakukan maksiat dalam perjalanannya, seperti budak yang melarikan diri dari tuannya dan orang yang memungut cukai tidak legal selama mereka belum bertobat (Tafsir Jalalain, 2000).

Konsep jerrah (atom) sebagai zat yang substansi materi yang paling kecil sebagai petunjuk ke arah situasi mikroba yang disebutkan dalam QS Yunus/10:61 yang berbunyi:

وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُوا مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كُنَّا عَلَيْكُمْ
شُهُودًا إِذْ تُفِيضُونَ فِيهِ ۚ وَمَا يَعْزُبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالِ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي
السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرَ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُبِينٍ ﴿٦١﴾

Terjemahnya :

Kamu tidak berada dalam suatu Keadaan dan tidak membaca suatu ayat dari Al Quran dan kamu tidak mengerjakan suatu pekerjaan, melainkan Kami menjadi saksi atasmu di waktu kamu melakukannya. tidak luput dari pengetahuan Tuhanmu biarpun sebesar zarrah (atom) di bumi ataupun di langit. tidak ada yang lebih kecil dan tidak (pula) yang lebih besar dari itu, melainkan (semua tercatat) dalam kitab yang nyata (Lauh Mahfuzh) (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari penggalan bukti ayat al-Quran tersebut jelas bahwa (Kamu tidak berada) hai Muhammad! (dalam suatu keadaan) dalam suatu perkara (dan tidak membaca suatu ayat) artinya mengenai perkara tersebut atau membaca dari Allah (dari al-Quran) yang diturunkan oleh-Nya kepadamu (dan kamu tidak mengerjakan) khithab ayat ini ditujukan kepada Nabi Muhammad saw. dan umatnya (suatu pekerjaan, melainkan Kami menjadi saksi atas kalian) meneliti (di waktu kalian melakukan) mengerjakan (perbuatan itu) amal perbuatan itu. (Tidak luput) tidak samar (dari pengetahuan Rabbmu hal yang sebesar) seberat (zarrah) semut yang paling kecil (di bumi atau pun di langit. Tidak ada yang lebih kecil dan tidak pula yang lebih besar dari itu melainkan semua tercatat dalam kitab yang nyata) yang jelas, yaitu Lohmahfuz (Tafsir Jalalain, 2000).

Faktor yang mempengaruhi persebaran makhluk hidup ada dua yaitu

1. Faktor abiotik berupa iklim terdiri dari suhu, kelembaban, udara, angin, curah hujan, tanah sebagai penopang, dan air ketiga faktor abiotik tersebut sebagai rahmat Allah sebagian disinggung dalam QS Al-A'raf /7:57 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا أَقْلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا
سُقْنَهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ ۖ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ
الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾

Terjemahnya :

Dan Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya (hujan); hingga apabila angin itu telah membawa awan mendung, Kami halau ke suatu daerah yang tandus, lalu Kami turunkan hujan di daerah itu, Maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu pelbagai macam buah-buahan. seperti Itulah Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati, Mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari penggalan bukti ayat al-Quran tersebut jelas bahwa (Dan Dialah yang meniupkan angin sebagai pembawa berita gembira sebelum kedatangan rahmat-Nya) yakni terpencar-pencar sebelum datangnya hujan. Menurut suatu qiraat dibaca dengan takhfif, yaitu syin disukunkan; dan menurut qiraat lainnya dengan disukunkan syinnya kemudian memakai nun yang difatahkan sebagai mashdar. Menurut qiraat lainnya lagi dengan disukunkan syinnya kemudian didamahkan huruf sebelumnya sebagai pengganti dari nun, yakni mubsyiran. Bentuk tunggal (dari yang pertama ialah nusyuurun seperti lafal rasuulun, sedangkan bentuk tunggal yang kedua ialah basyiirun (sehingga apabila angin itu membawa) maksudnya meniupkan (mendung yang tebal) yaitu hujan (Kami halau mendung itu) mega yang mengandung air hujan itu. Di dalam lafal ini terkandung

makna iltifat `anil ghaibiyyah (ke suatu daerah yang tandus) daerah yang tidak ada tetumbuhannya guna menyuburkannya (lalu Kami turunkan di daerah itu) di kawasan tersebut (hujan, maka Kami keluarkan dengan sebab hujan itu berbagai macam buah-buahan. Seperti itulah) cara pengeluaran itulah (Kami membangkitkan orang-orang yang telah mati) dari kuburan mereka dengan menghidupkan mereka kembali (mudah-mudahan kamu mengambil pelajaran) kemudian kamu mau beriman (Tafsir Jalalain, 2000).

2. Faktor biotik yaitu manusia, hewan, dan tumbuhan sebagai khalifah untuk menjaga apa yang dikaruniakan oleh Allah sebagaimana disinggung dalam QS Al-An'am ayat 165 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَكُمْ خَلَائِفَ الْأَرْضِ وَرَفَعَ بَعْضَكُمْ فَوْقَ بَعْضٍ دَرَجَاتٍ لِّيَبْلُوكُمْ
فِي مَا آتَاكُمْ إِنَّ رَبَّكَ سَرِيعُ الْعِقَابِ وَإِنَّهُ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿١٦٥﴾

Terjemahnya:

dan Dia lah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa di bumi dan Dia meninggikan sebahagian kamu atas sebahagian (yang lain) beberapa derajat, untuk mengujimu tentang apa yang diberikan-Nya kepadamu. Sesungguhnya Tuhanmu Amat cepat siksaan-Nya dan Sesungguhnya Dia Maha Pengampun lagi Maha Penyayang (Kementerian Agama RI, 2011).

Dari penggalan bukti ayat al-Quran tersebut jelas bahwa (Dan Dialah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa di bumi) jamak dari kata khalifah; yakni sebagian di antara kamu mengganti sebagian lainnya di dalam masalah kekhalifahan ini (dan Dia meninggikan sebagian kamu atas sebagian yang lain beberapa derajat) dengan harta benda, kedudukan dan lain sebagainya (untuk mengujimu) untuk mencobamu (tentang apa yang diberikan kepadamu) artinya Dia memberi kamu agar jelas siapakah di antara kamu yang taat dan siapakah

yang maksiat. (Sesungguhnya Tuhanmu itu adalah amat cepat siksaan-Nya) terhadap orang-orang yang berbuat maksiat kepada-Nya (dan sesungguhnya Dia Maha Pengampun) terhadap orang-orang mukmin (lagi Maha Penyayang) terhadap mereka (Tafsir Jalalain, 2000).

Hadis tentang 1/3 makan, 1/3 minum, dan 1/3 bernafas terdapat pada hadis di bawah ini:

مَلَأَ آدَمِيُّ وَعَاءَ شَرًّا مِنْ بَطْنٍ بِحَسْبِ ابْنِ آدَمَ أَكَلَاتُ يُقَمِّنَ صُلْبَهُ فَإِنْ كَانَ لَا مَحَالَةَ فَتَلْتُ
لِطَعَامِهِ وَتَلْتُ لِشَرَابِهِ وَتَلْتُ لِنَفْسِهِ مَا

Artinya:

Tidaklah manusia memenuhi wadah yang lebih buruk daripada perutnya. Cukup bagi anak Adam beberapa suap yang menegakkan tulang punggungnya. Jika tidak ada pilihan, maka sepertiga untuk makanannya, sepertiga untuk minumannya, dan sepertiga untuk nafasnya” (HR at-Tirmidzi, no. 2380. Ibnu Majah, no. 3349. Dishahihkan oleh Syaikh al-Albani).

Berdasarkan hadis yang diriwayatkan dari Miqdam, bahwasanya Nabi memerintahkan kita untuk makan yang cukup dan tidak memenuhi seluruh perut kita dengan makanan. Tetapi dibagi menjadi tiga bagian, sepertiga untuk makanan, sepertiga untuk air, dan sepertiga untuk udara.

Sebagai ilustrasi, jika sebuah blender yang diisi penuh sampai ke atas dan kemudian mesinnya dihidupkan, maka blender itu bisa pecah atau rusak. Perut manusia bukan blender, tetapi sebagai penghalus, berfungsi juga sebagai pemecah, pencampur, dan pengolah makanan, segalanya menjadi satu. Pembatasan makanan tidak berarti anjuran untuk menahan lapar terus menerus yang membuat orang lapar gizi. Al-hadis mengajarkan untuk makan setelah lapar,

dan berhenti sebelum kenyang. namun yang dimaksud lapar di sini bukanlah lapar dalam pengertian lapar gizi.

Dengan demikian, islam telah mengajarkan pola makan yang seimbang. Pola makan yang berlebihan merupakan sesuatu yang dilarang oleh Allah. Telah terbukti dalam literatur kesehatan bahwa makanan yang berlebihan merupakan dasar dari berbagai penyakit. Kelebihan makanan dapat membuat obesitas yang menambah resiko berbagai penyakit seperti diabetes, hipertensi, jantung, dan lain-lain. Untuk menjaga agar terbiasa tidak makan berlebihan, islam juga mengatur puasa wajib di bulan ramadan dan puasa sunat di hari lainnya.

نَحْنُ قَوْمٌ لَا نَأْكُلُ حَتَّى نَجُوعَ وَإِذَا أَكَلْنَا لَا مُنْشَبٍ

Artinya:

Kami adalah kaum yang tidak makan sampai kami lapar dan jika kami makan maka kami tidak (sampai) kenyang.”

Ucapan ini biasa didengar dari sebagian tamu padahal di dalam sanadnya terdapat kelemahan. Maksudnya mereka ini makan secara sederhana. Makna hadits ini benar akan tetapi ada kelemahan di dalam sanadnya. (Sisi kelemahannya bisa dilihat dalam Zaad Al-Ma’ad dan Al-Bidayah karya Ibnu Katsir).

Amalan seperti ini baik untuk (tubuh) manusia, yaitu jika dia makan karena sudah lapar atau memang butuh untuk makan. Jika dia makan, maka dia tidak berlebihan dalam makan dan tidak sampai kenyang yang berlebih. Adapun jika kenyangnya tidak memudharatkan dirinya maka itu tidak mengapa.

Orang-orang di zaman Nabi shallallahu alaihi wasallam dan zaman selainnya, mereka makan dan mereka kenyang. Hanya saja yang dikhawatirkan (mendatangkan mudharat) adalah kekenyangan yang berlebihan. Nabi shallallahu alaihi wasallam pada sebagian kesempatan pernah diundang untuk menghadiri walimah (resepsi pernikahan), beliau juga sering menjamu tamu dan menyuruh mereka makan, lalu mereka pun makan sampai mereka kenyang. Kemudian setelah itu barulah beliau dan para sahabat yang tersisa ikut makan.

Namun ilmu pengetahuan modern membenarkan perintah Nabi Muhammad tersebut dalam kajian medis. Bahwa makan saat kondisi perut lapar memiliki bahaya untuk kesehatan, demikian halnya jika makan hingga perut terlalu kenyang. Masing-masing pola ini memiliki bahaya tersendiri dan berdampak buruk untuk kesehatan tubuh.

Kebiasaan menahan lapar biasanya disebabkan karena pekerjaan yang menumpuk atau berbagai aktivitas lain yang membuat lupa untuk makan. Ini merupakan pola makan yang buruk karena berdampak tidak baik bagi kesehatan. Ternyata makan dalam kondisi perut terlalu lapar dalam jangka waktu yang lama bisa menyebabkan masalah serius. Berikut ini bahaya yang bisa saja timbul akibat perut terlalu lapar.

Fungsi otak akan terganggu karena tidak mendapat asupan nutrisi. Hal ini disebabkan karena tubuh akan menggunakan cadangan glukosa yang seharusnya digunakan tubuh untuk menjalankan fungsi otak. Jika tidak makan selama delapan jam makan tubuh akan menyerap cadangan glukogen yang tersimpan di hati untuk mengekstrak energi. Proses ini disebut dengan glikogenolisis yang mana

mengubah glikogen menjadi glukosa. Jika menahan lapar hingga 12 jam maka tubuh akan menggunakan cadangan glukogen di dalam otot, selain itu tubuh juga menggunakan lemak yang tersimpan tidak hanya berdampak pada fisik, menahan lapar juga akan mempengaruhi psikologi, emosional dan fungsi kognitif. Selain itu, lapar juga akan menyebabkan seseorang merasa kelelahan, pusing, mengantuk, bahkan hingga mengalami kerontokan rambut dan kulit cepat menua.

Penyakit yang biasa terjangkit akibat telat makan ini adalah maag. Meski terkesan sepele, namun sakit maag yang parah bisa membunuh penderitanya. Jika kebiasaan ini terus berlanjut, maka akan berdampak lebih serius seperti kelemahan otot, ketidakseimbangan elektrolit, sembelit, mudah merasa dingin, perubahan tekanan darah, menurunnya sistem kekebalan tubuh, detak jantung yang tidak teratur hingga gagal ginjal.

Nabi Muhammad saw juga memerintahkan umatnya untuk berhenti makan sebelum terlalu kenyang. Nabi membolehkan umatnya makan dengan kenyang, namun tidak berlebihan sehingga membuat perutnya terlalu penuh.

Amalan rasulullah saw mengkonsumsi secubit garam saat sebelum dan selesai makan. Hal ini dibuktikan dengan sains bahwa perilaku ini memberikan kesan/manfaat untuk menghadang/menghalangi makanan dan menghindari perut dari menyerap toksin yang disebutkan pada hadis berikut:

أَخْبَرَنَا أَبُو عَبْدِ اللَّهِ الْحَافِظُ، ثنا أَبُو الْعَبَّاسِ مُحَمَّدُ بْنُ يَعْقُوبَ، ثنا الْحَسَنُ بْنُ عَلِيٍّ زَيْدُ بْنُ الْحُبَابِ، ثنا عِيسَى بْنُ الْأَشْعَثِ، عَنْ جُوَيْرٍ، عَنِ الضَّحَّاكِ، بْنِ عَفَّانَ، ثنا عَنِ النَّزَّالِ بْنِ سَبْرَةَ، عَنْ عَلِيٍّ أَنَّهُ قَالَ: " مَنْ ابْتَدَأَ غَدَاءَهُ بِالْمِلْحِ، أَذْهَبَ عَنْهُ حَدِيثٌ قَدْ أَخْرَجْنَاهُ بِطَوِيلِهِ فِي مَنَاقِبِ أَمِيرِ سَبْعِينَ نَوْعًا مِنَ الْبَلَاءِ " " وَذَكَرَ الْإِ " الْمُؤْمِنِينَ عَلِيٍّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ

Artinya:

Telah mengabarkan Abu Abdillah al-Hafidz telah menceritakan Abul Abbas Muhammad bin Ya'qub telah menceritakan Hasan bin Ali bin Affan telah mengabarkan Zaid bin Habab telah mengabarkan Isa bin As'at dari Zuibar dari Dhahhak dari An-nuzul bin Syirah dari Imam Ali sesungguhnya ia menyatakan: "Barang siapa makan dimulai dengan garam, Allah akan menghilangkan tujuh puluh jenis penyakit dari dirinya"

Memulai makan dengan menyebut nama Allah swt disamping memperhatikan kebersihan dan kesehatan makanan bermakna memohon perlindungan Allah dari serangan berbagai penyakit. Mencicipi sedikit garam sebelum makan sangat dianjurkan dalam Islam. Terkait hal ini Rasulullah saw bersabda, "Cicipilah sedikit garam sebelum makan." Dalam riwayat lainnya, beliau berkata, "Allah swt mewahyukan kepada Musa untuk memulai dan mengakhiri makan dengan mencicipi sedikit garam".

Hassan Ravazadeh, ahli pengobatan tradisional Iran mengungkapkan khasiat garam alami yang bukan produk industri sebagai obat antibakteri. Beliau mengatakan, "Mencicipi sedikit garam natural sebelum makan menyebabkan mikroba dalam lambung yang berkumpul dalam mulut akan binasa" Kini, pakar medis berkeyakinan bahwa mengkonsumsi garam sebelum makan akan membersihkan daerah mulut dari bakteri dan kotoran lainnya, sekaligus menyiapkan mulut dari beragam makanan yang akan dikonsumsi." Dr.

Tomanianes dalam bukunya berjudul “Hygienic Ruler in Islam” menjelaskan efek mencicipi garam sebelum makan bagi kesehatan manusia. Dia mengatakan, “Air liur yang mengalir dari kelenjar yang bercampur dengan makanan akan menyebabkan makanan lebih cepat turun dari tenggorokan dan dicerna lebih baik.

Garam dalam mulut sebelum makan bertindak sebagai stimulan di mulut dan mengkatalisis pembuangan air liur. Oleh karena itu akan membuat pencernaan makanan lebih mudah.” Dia menambahkan, garam yang masuk ke perut yang kosong akan membuat pencernaan lebih mudah dan lebih cepat mencerna makanan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 6 Juni sampai 18 Juli 2016 di Laboratorium Kesehatan Hewan Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP), Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Inkubator, autoklaf, neraca analitik, lemari pendingin, erlenmeyer, pipet tetes, tabung reaksi, cawan petri, jarum ose, gelas ukur, penjepit tabung, rak tabung reaksi, dan bunsen.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah usus DOC Broiler, alkohol 70%, MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*), garam empedu sintetik (*ox bile*) dengan konsentrasi 1% dan 5%, kapas, dan aluminium foil.

C. Prosedur Kerja

1. Sterilisasi Alat dan Medium

- a. Alat-alat gelas berupa tabung reaksi, cawan petri, gelas objek dan pipet tetes disterilkan dengan sterilisasi panas kering (udara panas) pada oven. Sterilisasi dilakukan pada tekanan tinggi menggunakan autoklaf pada tekanan 15 Psi dengan suhu 121 °C selama 30 menit sedangkan sterilisasi medium berupa MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*).

- b. Jarum ose disterilkan dengan sterilisasi panas kering dalam nyala api bunsen sampai merah membara (Dwyana dan Gobel, 2011).

2. Pembuatan Medium

a. Medium BSA (*Bail Salt Agar*) 1%

Pembuatan media BSA (*Bail Salt Agar*) diawali dengan mencampurkan 100 gram bail 1% dengan aquades sebanyak 100 ml untuk media 1% kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia selanjutnya dilarutkan dengan *hot plate magnetic stirrer*.

b. Medium BSA (*Bail Salt Agar*) 5%

Pembuatan media BSA (*Bail Salt Agar*) diawali dengan mencampurkan 100 gram bail 5% dengan aquades 100 ml untuk media 5% kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia selanjutnya dilarutkan dengan *hot plate magnetic stirrer*.

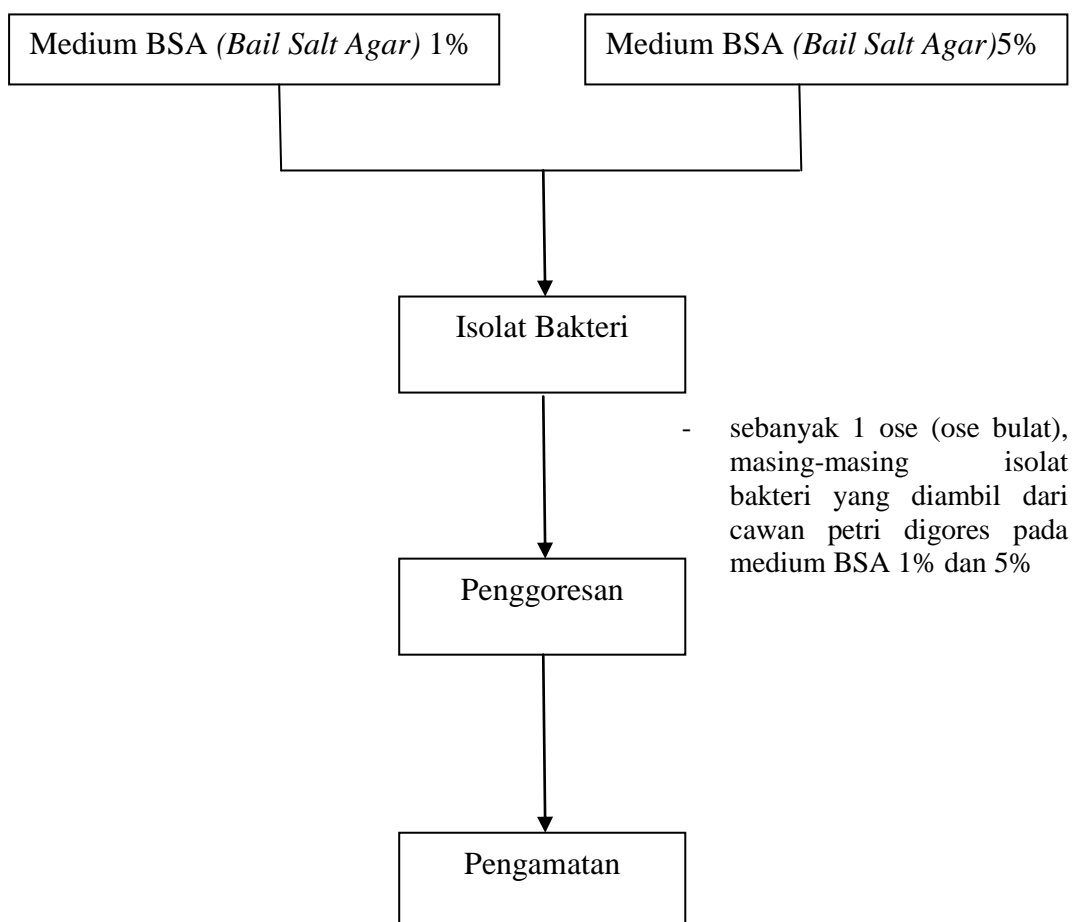
c. Medium MRSB (*Man Ragosa Sharpe Broth*)

Pembuatan media MRSB (*Man Ragosa Broth*) diawali dengan menimbang 6,08 Gram menggunakan timbangan digital. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia, ditambahkan aquadest sebanyak 100 ml. Selanjutnya dilarutkan dengan *hot plate magnetic stirrer*. Setelah semua homogen kemudian kemudian diangkat dan disterilkan dengan menggunakan autoklaf (Dwyana dan Gobel, 2011).

3. Uji Probiotik

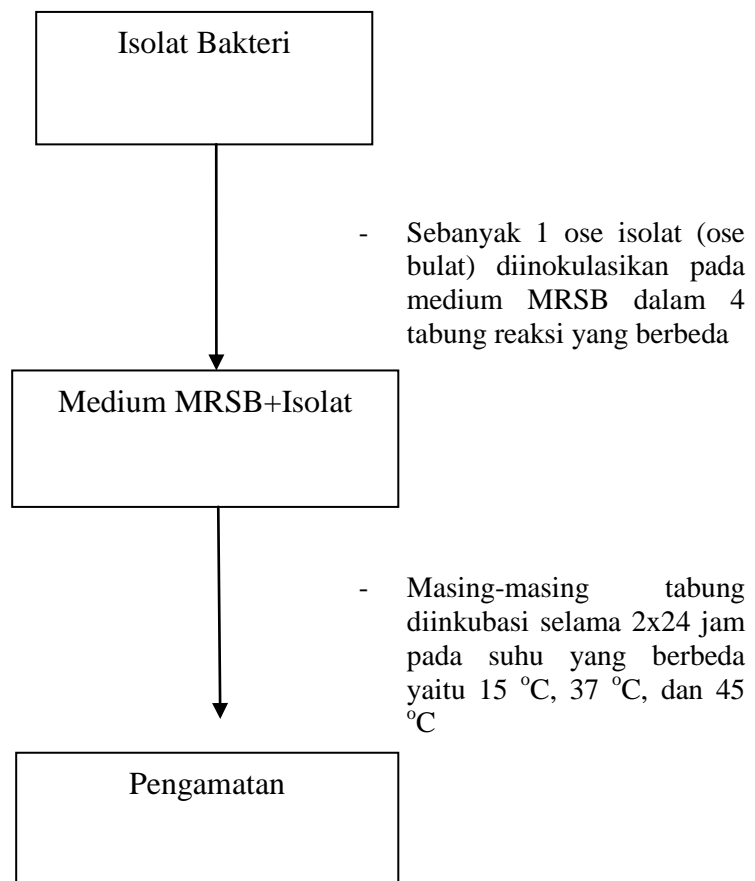
a. Uji Ketahanan Terhadap Garam Empedu

Medium garam empedu atau BSA (*Bile Salt Agar*) dituang kedalam cawan petri dan menunggu sampai mengeras sebanyak 1 ose (ose bulat), masing-masing isolat bakteri yang diambil dari cawan petri digores pada medium BSA 1% dan BSA 5%, lalu inkubasi selama 2x24 jam pada suhu 37 °C. Ketahanan terhadap garam empedu ditentukan berdasarkan ada tidaknya pertumbuhan bakteri pada medium. Hasil positif jika ditandai dengan adanya pertumbuhan mikroba pada media dan hasil negatif ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba pada media.



b. Uji Ketahanan Temperatur (Suhu)

Sebanyak 1 ose (ose bulat), masing-masing isolat bakteri yang diambil dari stok kultur diinokulasikan pada medium MRSB dalam tabung reaksi. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C dan 41 °C selama 2x24 jam. Hasil positif apabila terjadi pertumbuhan bakteri pada medium dan hasil negatif apabila tidak terjadi pertumbuhan bakteri pada medium.



D. Analisis Data

Hasil yang didapatkan dari uji kemampuan daya tumbuh mikroba terhadap garam empedu dan suhu yang berbeda dianalisis secara deskriptif dan dipilih isolat BAL yang dapat tumbuh dalam kondisi garam empedu dan suhu yang berbeda dengan ada atau tidaknya pertumbuhan mikroba pada media

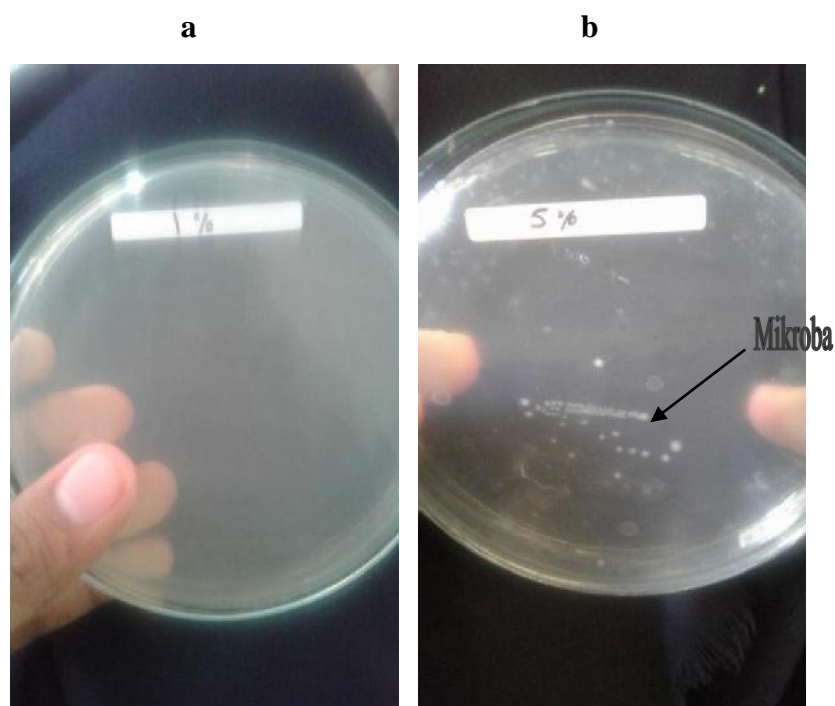
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembahasan

1. Pengujian Terhadap Garam Empedu (*Ox Bile*) 1% dan 5%

Berdasarkan hasil pengujian ketahanan bakteri asam laktat terhadap garam empedu sintetik, setelah 2x24 jam terlihat pada media BSA 1% tidak terdapat mikroba akan tetapi setelah penginkubasian selama 4x24 terdapat mikroba pada garam empedu 1% tetapi hanya 3 koloni yang tumbuh sedangkan pada media BSA 5% terdapat mikroba hal ini menandakan bahwa media BSA 1% tidak terjadi pertumbuhan mikroba sedangkan pada media 5% terjadi pertumbuhan mikroba seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



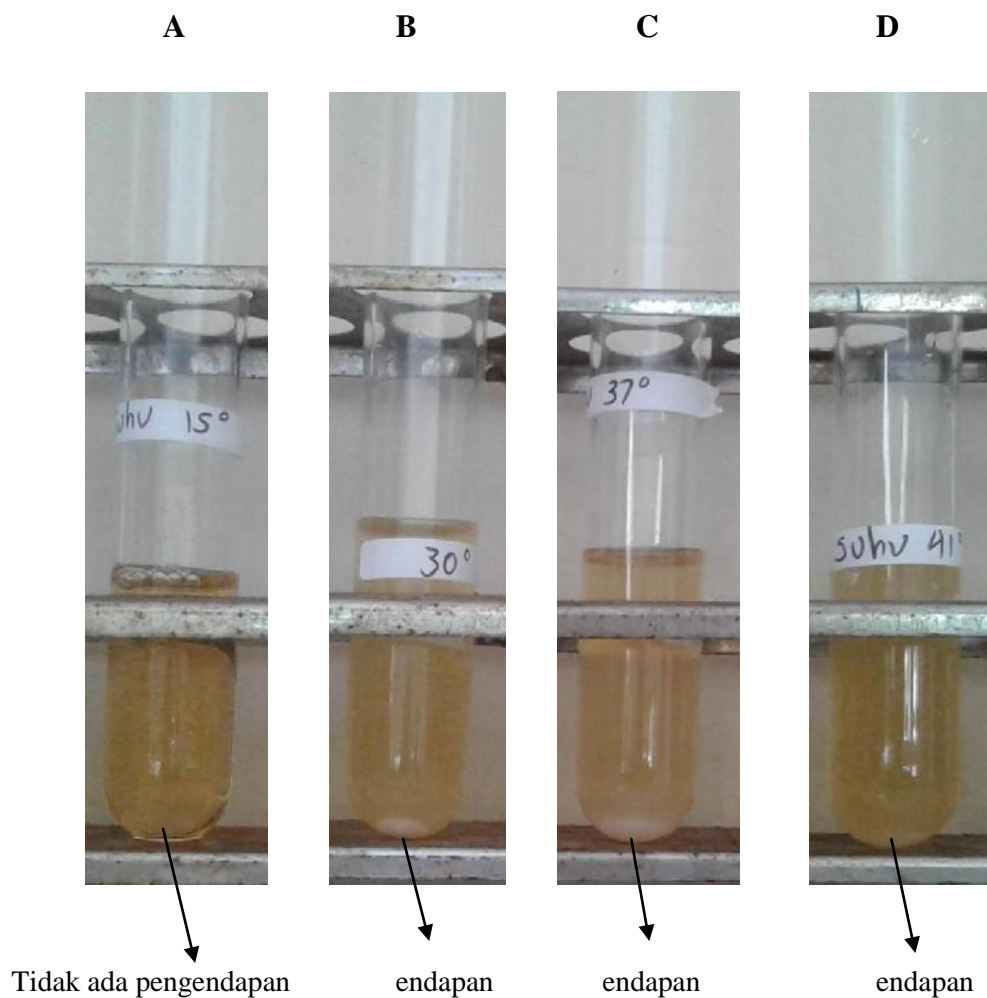
Gambar 1. Hasil Pengamatan Uji Terhadap Garam Empedu

Sumber: *Laboratorium Kesehatan Hewan Sekolah Tinggi Penyuluhan Peternakan (STPP) Gowa, 2016.*

- (a) BSA(Bail Salt Agar) 1%
 (b) BSA (Bail Salt Agar) 5%

2. Pengujian Terhadap Suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C.

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa *Pediacoccus* sp tidak tumbuh pada kondisi suhu 15 °C sedangkan pada suhu 30 °C, 37 °C, dan 41 °C terdapat pengendapan pada dasar tabung. Hasil pengujian dari suhu tersebut terdapat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Hasil Uji Temperatur/Suhu

Sumber: *Laboratorium Kesehatan Hewan Sekolah Tinggi Penyuluhan Peternakan (STPP) Gowa, 2016.*

- (a) Inkubasi pada Suhu 15 °C
- (b) Inkubasi pada Suhu 30 °C
- (c) Inkubasi pada Suhu 37 °C
- (d) Inkubasi pada Suhu 41 °C

B. Pembahasan

Pediococcus sp adalah genus bakteri yang termasuk bakteri asam laktat (BAL) dengan ciri non-motil (tidak bergerak) dan memiliki bentuk sferis. Sel bakteri ini terbagi ke dalam dua bidang sehingga membentuk pasangan, *tetrad* (terususun empat), atau gumpalan sel sferis yang lebih besar. Genus *Pediococcus* sp termasuk golongan fakultatif anaerob dan untuk hidup memerlukan lingkungan yang kaya nutrisi serta mengandung faktor pertumbuhan dan gula yang dapat difermentasi. Bakteri ini termasuk *homofermentatif* (hanya menghasilkan asam laktat) dan tidak dapat menggunakan *pentosa* (karbohidrat beratom C₅)

Mikroba kandidat probiotik harus mampu bertahan terhadap kondisi ekstrim saluran pencernaan mulai dari mulut hingga mencapai usus dan selanjutnya hidup berkoloni di permukaan usus. Tahapan pertama yang akan dilalui adalah kondisi keasaman lambung dan sekresi garam empedu pada usus, oleh karena itu dilakukan uji ketahanan garam empedu pada konsentrasi 1% dan 5% dan dilakukan pula pengujian pada suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C. Fuller (1989) menyebutkan persyaratan bakteri asam laktat (BAL) yang dapat digunakan sebagai agensia probiotik, selain harus merupakan penghuni tetap jalur pencernaan, bakteri ini harus memiliki sifat toleran terhadap suhu dan empedu.

1. Pengujian Terhadap Garam Empedu (*Ox Bile*) 1% dan 5%.

a. Garam empedu (Ox Bile) 1%

Pada pengujian garam empedu untuk *ox bile* 1% menunjukkan tidak terjadinya pertumbuhan mikroba hal ini berarti bahwa isolat BAL tersebut tidak mampu melewati saluran pencernaan dimana terdapat garam empedu yang disekresikan oleh hati. Ini disebabkan oleh garam empedu berpengaruh terhadap *permeabilitas* sel bakteri yang artinya bakteri yang tidak tahan terhadap garam empedu diduga mengalami *permeabilitas* membran sel sehingga mengalami kebocoran materi *intraselular* yang besar dan menyebabkan lisisnya sel yang menyebabkan kematian. Bila *permeabilitas* membran sel meningkat maka banyak materi intraseluler yang keluar dari dalam sel bila hal ini berlangsung terus menerus akan menyebabkan lisis sel bakteri.

Garam empedu memiliki sifat sebagai senyawa aktif permukaan sehingga dapat menembus dan bereaksi dengan sisi membran sitoplasma yang selanjutnya menyebabkan perubahan dan kerusakan struktur membran. Keragaman struktur asam lemak pada membran sel bakteri menyebabkan perbedaan *permeabilitas* dan diduga akan mempengaruhi ketahanan bakteri terhadap garam empedu (Kusumawati, *et al.*, 2003).

Derajat ketahanan terhadap garam empedu merupakan karakteristik yang penting bagi bakteri asam laktat, sebab berpengaruh terhadap aktivitasnya dalam saluran pencernaan, terutama saluran usus bagian atas tempat empedu disekresikan. Empedu bersifat sebagai senyawa aktif permukaan. Sifat ini pula yang menyebabkan aktifnya enzim lipolitik yang disekresikan pankreas. Enzim

ini bereaksi dengan asam lemak pada membran sitoplasma bakteri sehingga mengakibatkan perubahan-perubahan struktur membran dan sifat *permeabilitasnya*. Keragaman struktur asam lemak pada membran sitoplasma bakteri menyebabkan perbedaan permeabilitas dan karakteristiknya sehingga mempengaruhi ketahanan terhadap garam empedu.

b. Garam empedu (*Ox Bile*) 5%

Untuk *ox bile* 5% mampu tumbuh pada kondisi garam empedu 5%. Hal ini berarti bahwa isolat BAL tersebut mampu melewati saluran pencernaan dimana terdapat garam empedu yang disekresikan oleh hati. Salah satu mekanisme pertahanan bakteri terhadap garam empedu dikemukakan oleh Moser dan Savage pada tahun 2001. Mereka menjelaskan bahwa bakteri dapat bertahan terhadap garam empedu karena memiliki kemampuan mendekongugasi garam empedu.

Proses dekonjugasi ini terjadi karena bakteri memproduksi enzim Bile Salt Hydrolase (BSH) yang dapat menghidrolisis atau memutuskan ikatan C₂₄ N-acyl amida yang terbentuk di antara asam empedu dan asam amino pada garam empedu terkonjugasi. Proses dari dekonjugasi menghasilkan garam empedu terkonjugasi (Unconjugated Bile Salt) yang memiliki tingkat solubilitas/kelarutannya di dalam pH fisiologis lebih rendah, sehingga garam empedu terkonjugasi lebih *hidrofobik*, kurang ionik dan secara pasif dapat langsung diabsorpsi oleh mukosa usus kembali ke hati melalui peredaran darah.

Menurut Sivram PL dan Vishwanath (2012) bahwa salah satu syarat mikroba dapat digunakan sebagai agensi probiotik adalah mampu bertahan pada konsentrasi garam empedu paling tidak 3%. Hal ini disebabkan bahwa kondisi dalam saluran pencernaan mengandung garam empedu rata-rata 3% .

Garam empedu yang terdapat di dalam usus disintesis di dalam hati dengan cara mengkonjugasi steroid heterosiklik yang berasal dari kolesterol dan disalurkan ke usus melalui usus dua belas jari. Garam empedu kemudian akan diserap kembali dari ileum bagian bawah dan kembali ke hati untuk disekresikan lagi ke empedu. Lamanya bakteri di dalam usus sekitar 4-6 jam. Bakteri yang telah melewati garam empedu harus mampu mengkolonisasi pada saluran usus bagian bawah agar dapat dikatakan bakteri probiotik (Surono, 2004).

Gilliland *et al.*, 1984 menunjukkan bahwa laktobasili yang paling bersifat resisten terhadap garam empedu, terdapat pada bagian atas usus halus (jejunum). Hal ini juga ditunjukkan oleh Yu dan Tsen (1993) dan Drouault *et al.*, (1999), yang melaporkan bahwa jumlah BAL yang terdapat di jejunum lebih rendah dari pada ileum, caeca dan kolon. Hal ini disebabkan konsentrasi garam empedu pada bagian jejunum paling tinggi dari pada ileum, karena lokasinya paling dekat bila garam empedu masuk ke dalam usus.

2. Pengujian Terhadap Suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C.

Uji ketahanan suhu terhadap isolat probiotik menunjukkan laju pertumbuhan yang berbeda pada variasi suhu, sebagaimana yang terdapat pada gambar dengan suhu 15 °C tidak terdapat pertumbuhan atau pengendapan pada dasar tabung ini disebabkan oleh penyimpanan pada suhu dingin sehingga

membuat mikroba jadi mati oleh kristal-kristal es jika mikroba disimpan di atas suhu maksimum maka sel-sel mikroorganisme akan mati dengan cepat penggunaan suhu rendah untuk mikroba oleh aktivitas mikroorganisme dapat diperlambat atau dihentikan pada suhu di atas suhu beku dan biasanya berhenti pada suhu di bawah titik beku.

Menurut Gaman dan Sherrington (1994), tiap-tiap mikroorganisme memiliki suhu pertumbuhan maksimum, minimum dan optimum. Suhu maksimum yaitu suhu tertinggi, di atas suhu tersebut mikroba tidak dapat tumbuh. Suhu minimum yaitu suhu terendah, di bawah suhu tersebut mikroba tidak dapat tumbuh. Suhu optimum yaitu suhu di mana mikroba tumbuh sangat baik.

Menurut Garbutt (1997), suhu memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap fase adaptasi pertumbuhan mikroorganisme. Ketika suhu mendekati suhu minimum, tidak hanya mengurangi kecepatan pertumbuhan tetapi juga memperpanjang fase adaptasi. Hal ini sangat penting dalam proses penyimpanan pada suhu dingin. Jika mikroba disimpan di bawah suhu minimum, maka sel-sel mikroorganisme akan tumbuh lambat dan jika disimpan di atas suhu maksimum, maka sel-sel mikroorganisme akan mati dengan cepat (Ray 2001). Menurut Jay (2000), penggunaan suhu rendah untuk isolat didasarkan atas fakta bahwa aktivitas mikroorganisme dapat diperlambat dan/atau dihentikan pada suhu di atas suhu beku dan biasanya berhenti pada suhu di bawah titik beku. Hal ini disebabkan karena semua reaksi metabolisme mikroorganisme dikatalisasi oleh enzim dan tingkat reaksi katalisasi enzim tergantung pada suhu sedangkan pada

suhu 30 °C, 37 °C, dan 41 °C terdapat pertumbuhan mikroba atau endapan pada dasar tabung.

Menurut Saruno, 2004 menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri asam laktat beragam pada setiap strain. Bakteri asam laktat dibagi atas dua kelompok berdasarkan suhu, yaitu mesofilik (suhu optimum pertumbuhannya pada suhu 25 °C dan tumbuh maksimumnya pada rentang suhu 37-40 °C), dan termofilik (suhu optimum pertumbuhannya pada suhu 37-45 °C, dan suhu maksimumnya adalah 45-52 °C).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa isolat asal pencernaan DOC Broiler tahan terhadap garam empedu adalah ox bile 5% dan pertumbuhan mikroba berada pada suhu 30 °C, 37 °C, dan 41 °C.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka bakteri asam laktat (BAL) yang diperoleh dari usus DOC Broiler memiliki potensi untuk dijadikan sebagai probiotik untuk pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastiawan, 2014. "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Probiotik yang Berasal dari Usus Itik Pedaging *Anas Domesticus*". *Skripsi/tesis/disertasi/laporan hasil penelitian*. Makassar: Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Axelsson, L. 2004. Lactic acid Bacteria: Classification and physiology. In: Salminen, S., Wright, A.V., Ouwehand, A., editors. *Lactic Acid Bacteria*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Begley, M., C. G. M. Gahan, and C. Hill. 2002. *Bile Stress Response In Listeria monocytogenes LO28: Adaptation, Cross-Protection, And Identification Of Genetic Loci Involved In Bile Resistance*. *Appl. Environ. Microbiol.* 68:6005-6012 dalam <http://aem.asm.org/cgi/content/full/68/12/6005>. (Diakses tanggal 7 Januari 2016) 10.11 WIB.
- Begley M, Gahan CGM, Hill C. 2005. The interaction between bacteria and bile. *FEMS Microbiol Rev* 29 : 625-651.
- Begley M, Hill C, Gahan CGM. 2006. Bile salt hydrolase activity in probiotics. *Appl Environ Microbiol* 72: 1729-1738.
- Bron PA et al. 2004. Genetic characterization of the bile salt response in *Lactobacillus plantarum* and analysis of responsive promoters in vitro and in situ in the gastrointestinal tract. *J Bacteriol* 186 : 7829-7835
- Card, L. E. and Nesheim. 1985. *Poultry Production*. Lea & Febiger Co: Philadelphia
- Drouault. 1999. *Intestinal Microbiology*. American Society for Microbiology. Washington.
- Ensminger, M. E. 1990. *Feeds and Nutrition*. The Ensminger Publishing Company: California.
- Evanikastri. 2003. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Penerbit UI Press. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Frazier, W.C. and Westhof, D.C. 1988. *Food Microbiology*. Singapore: McGraw Hill Book Company.
- Fuller, R. 1992. *Probiotics the Scientific Basis*. London: Chapman and Hall.
- Fuller, R. 2001. *The chicken Gut Microflora and Probiotic Supplements*. *J of Poultry Sci.* 38 : 189 -196.

- Gaman PM. Dan Sherrington KB. 1994. ILMU PANGAN. Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi, Edisi kedua. Murdijati Gardjito, Sri Naruki, Agnes Murdiati, Sardjono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: The Science of Food: An Introduction to Food Science, Nutrition, and Microbiology.
- Garbutt J. 1997. Essentials of Food Microbiology. London: Arnold.
- Gupte, S. 1990. *The Short Textbook of Medical Microbiology*. 1st ed. Jaypee Brothers. India Guyton dan Hall. 1996. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Gilliland. 1984. Probiotic Century: Historical and Current Perspective Trens Food Science Tecnologi. 10: 411-417.
- Hartati, S dan E. Harmayani. 2006. *Preparasi Sel Kering Lactobacillus sp DAD 13 dan Kestabilannya sebagai bubuk Probiotik*. J. Mikrobiologi Indonesia. Vol 11 (1) : 1 – 4
- Harimurti, S, E. S. rahayu., Nasroedin, Kurniasih. 2005. *Bakteri asam laktat dari intestin ayam sebagai agensia probiotik*. Animal Production 9 (2) : 82-91
- Harmayani, E. 2002. *Cholesterol reduction effect of probiotic cultures*. Proceeding of The 2 nd Indonesian Biotechnology Conference. P.302-308
- Hifizah, Amriana. 2012. *Mikrobiologi Ternak*. Makassar: UIN Press.
- Holzapfol, W.H., P. Haberer, R. Geisen, J. Björkroth, U. Schillinger. 2001. *Taxonomy And Important Features Of Probiotic Microorganisms In Food Nutrition*. Am. J. Clin. Nutr. 73,365S-373S dalam www.ajcn.org. (Diakses tanggal 7 Januari 2016) jam 09.00 WIB.
- Inggrid S. 2004. *Agar Probiotik Menyehatkan Saluran Cerna* dalam <https://www.kompas.com/kompas-cetak/0411/06/Jendela/1367480.htm>. (Diakses tanggal 7 Januari 2016) jam 11.14 WIB.
- Imam Jalaluddin Al-Mahalli dan Imam Jalaluddin As-Suyuthi, *Tafsir Jalalain*, Sinar Baru Algensind, Bandung, 2000.
- Jay JM. 2000. Modern Food Microbiology. Ed ke-6. Maryland: Aspen Publisher, Inc.
- Jay, J. M. 1992. *Modern Food Microbiology*. Fourth Edition. New York: An AVI Book. Van Nostrand Reinhold.
- Kementerian Agama RI. 2011. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*, Bandung: PT. Mizam Bunaya Kreatif.

- Mac Farland, G.T. dan J.H. Cummings, 1998. <http://ighawaii.com/naturally/newsletter/biotic.html> Probiotic and Prebiotic. Department of Molecular and Cellular Pathology, University of Dundee, Ninewells Hospital Medical School, Wysong Health Letter. (Diakses pada tanggal 3 Januari 2016) pukul 21.00 Wita.
- McNaught, C.E., and J. MacFie, 2000. *Probiotics in clinical practice: a critical review of the evidence*. Nutr. Research 21 : 343-353.
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhalg. 1981. *Animal Nutrition*. 3rd ed. Longman Group Ltd. London.
- Malaka, R dan A. Laga. 2005. Isolasi dan identifikasi *Lactobacillus Bulgaricus* strain Ropy dari yogurt komersial. J. Sains dan Teknotogi.5(1):50-58.
- Miller, J.K., E.B. Slebodzunska and F.C. Madsen. 1993. Oxidative Stres, Antioxidant, and Animal Function. J. Dairy Sci.76: 2812-2823.
- M. Victoria Moreno-Arribas, Carmen Polo, María Carmen Polo (2008). *Wine chemistry and biochemistry*. Springer. ISBN 978-0-387-74116-1. Page.39
- Natalia, L dan A. Priadi. 2006. *Sifat Lactobacilli yang diisolasi dari usus ayam sebagai probiotik*. Seminar Nas Tekn Peternakan dan Veteriner. 801-811.
- Muchtadi D, Betty SK. 1980. Petunjuk Praktek Mikrobiologi Hasil Pertanian 2. Jakarta: Departemen Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan.
- Moser SA, Savage DC. 2001. Bile salt hydrolase activity and resistance to toxicity of conjugated bile salts are unrelated properties in *Lactobacilli*. Appl Environ Microbiol 67: 3476-3480.
- Nettles, C.G and Barefoot, S.F. 1993. *Biochemical and Genetic Characteristics of Bacteriocin of Food-Associated Lactic Acid Bakteria*. J. Food Prot. Vol. 56: 338-356.
- Purwandhani, S. N. dan Rahayu, E. S. 2003. *Isolasi dan Seleksi Lactobacillus yang Berpotensi sebagai Agensia Probiotik*. Agritech 23 (2) : 67 – 74.
- Patterson, Maria, J. 1998. General Concepts *Streptococcus dalam* <http://www.gsbs.utmb.edu/microbook/ch013.htm>. (Diakses tanggal 17 Desember 2015) jam 09.53 WIB.
- Rahayu. E. S., E. Harmayani, T. Utami dan K. Handini. 2000. *Pediococcus acidilactici F-11* penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. Coli* dan *S. Aureus* pada Sayuran Segar Simpan Dingin. Agritech 24 (3) : 113 – 124.
- Rahayu. E. S., E. Harmayani, T. Utami dan K. Handini. 2004. *Pediococcus acidilactici F-11* penghasil bakteriosin sebagai agensia biokontrol *E. Coli*

- dan S. Aureus pada Sayuran Segar Simpan Dingin*. Agritech 24 (3) : 113 – 124.
- Rahayu, E. S. 2000. *Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi dan Pengawetan Makanan*. Surabaya: Prosiding Seminar nasional Industri pangan. Surabaya.
- Rahayu, E. S. 2003. Lactic Acid Bacteria un Fermented Food of Indonesian Origin. Jurnal Agritek. 23 (23) : 75 – 84.
- Rahayu, E. R. dan Margino, S. 1997. Bakteri asam Laktat: Isolasi dan Identifikasi. Materi Workshop. Yogyakarta; PAU Pangan dan Gizi Univ. Gadjah Mada.
- Ray B. 2001. *Fundamental Food Microbiology*. Ed-2. New York: CRC Press.
- Ray, B. 2004. *Fundamental Food Microbiology* . 3rd Ed. Florida: CRC Press LLC.
- Ruas-Madiedo P and C.G de los Reyes-Gavilán. 2005. Invited Review: Methods for the Screening, Isolation, and Characterization of Exopolysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria. *J. Dairy Sci.* 88:843-856
- Sanjaya AW, Sudarwanto M, Soejoedono RR, Purnawarman T, Lukman DW, Latif H. 2008. *Higiene Pangan*. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Saunders D.R., C.E. Rubin, dan J.D. Ostrow, 2005. *Small Bowel; The Gut Course (HUBIO551) On Line Syllabus* dalam http://www.uwgi.org/gut/smallbowel_09.asp. (Diakses tanggal 26 November 2015) jam 10:21 WIB.
- Sivram PL, dan Vishwanath. 2012. *Probiotik bacteria: safety, functional and technological properties*. J. Biotechnol. 84(3): 197-215
- Sumarsih, S., T. Yudiati, C. S. Utama, E. S. Rahayu, E. Harmayani. 2010. The influence of using fish fermented by lactic acid bacteria as feed substitution on serum lipid profile of broilers. J of The Indonesian Tropical Animal Agriculture 35 (2) p. 125 – 128.
- Sudarmadji, S., Kasmidjo, R., Sardjono, Wibowo, D., Margino, S. dan Rahayu, E.S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Surono, IS. 2004. *Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Jakarta: Tri Cipta Karya.

- Setyorini, D. A, dan C. I. Sutrisno. 2002. *Daya Hidup Bakteri Pembentuk Asam dan Total Fungi Kotoran Ayam yang Dikeringkan dengan Oven dan Sinar Matahari*, Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.
- Simadibrata, M. 2010. *Probiotik Peranannya dalam Dunia Medis*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Tensiska, 2008, *Probiotik dan Prebiotik sebagai Pangan Fungsional*, Jatinegara: Universitas Padjadjaran.
- Wibowo dan Ristanto, D. 1988. *Petunjuk Khusus Deteksi Mikroba Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Yeo, Jinmo and Kyu Il Kim, 1997. *Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks*. Poultry Sci. 76: 381 – 385.
- Yiu H. Hui, George G. Khachatourians (1994). *Food Biotechnology: Microorganisms*. Wiley-Interscience. ISBN 978-0-471-18570-3.
- Yiu H. Tsen (1993). *Food Biotechnology: Microorganisms*. Wiley-Interscience. ISBN 978-0-471-18570-3.

LAMPIRAN PENELITIAN

1. Alat-alat yang digunakan

a. Autoklaf



b. LFC



c. Inkubator



d. Kulkas



e. Timbangan digital



f. Hot plate digital



g.



2. Bahan yang digunakan

a. MRSA



b. Alkohol



c. Kristal violet



d. Iugol



e. Safranin



f. Oil mersi



g. Aquadest



3. Kegiatan yang dilakukan

a. DOC umur 1 hari



a. Proses pemotongan DOC



b. Proses pembedahan



4. Uji Probiotik

a. Penggoresan pada BSA (Bail Salt Agar) 1%



b. Penggoresan pada BSA (Bail Salt Agar) 5%



c. Hasil Penggoresan pada garam empedu (ox bail) 1% dan 5%



d. Pengujian Suhu 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C



e. Hasil Pengujian 15 °C, 30 °C, 37 °C, dan 41 °C



RIWAYAT HIDUP



NURFAHMI SUKIMAN, Lahir di Pasaran pada tanggal 31 Juni 1993. Penulis akrab disapa “Fahmi” anak sulung dari pasangan Sukiman dan Hasmina. Penulis memulai pendidikan awal di SDN 39 Cakke 2000 dan tamat pada tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan Ke SMPN 1 Anggeraja tamat pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Ke SMAN 1 Anggeraja pada tahun 2009 dan tamat pada tahun 2012. Kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar, melalui jalur ujian UMM dan diterima pada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Ilmu Peternakan. Selama kuliah di Jurusan Ilmu Peternakan, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Ilmu Ternak Unggas, Nutrisi Ternak Unggas, serta Manajemen Ternak Ungga. Selain itu, penulis juga pernah menjadi wakil bendahara dalam kepengurusan HMJ (Himpunan Mahasiswa Jurusan) Ilmu Peternakan.